АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVII
ВЫП. 9

ЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ★ 1958

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGICHESKY ZHURNAL

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1958

ТОМ XXXVII СЕНТЯБРЬ ВЫПУСК 9

СОДЕРЖАНИЕ

Продолжение на стр. 3 обл.

Адрес редакции:
Москва Б-64, Подсосенский пер., д. 21,
Издательство Академии наук СССР,
Редакция «Зоологического журнала»

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 9

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ФОРМООБРАЗОВАНИЕ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ[1]

Л. В. ШАПОШНИКОВ
Калининский государственный педагогический институт

В СССР акклиматизация многих видов промысловых рыб и ценных зверей в природных условиях получила исключительно широкое развитие. За годы советской власти в различных районах страны с целью акклиматизации в природе было выпущено около 200 тысяч особей 25 видов пушных зверей (Шапошников, 1955).

В условиях социалистического народного хозяйства акклиматизационные мероприятия преследуют хозяйственные задачи. Отдельные акклиматизированные в СССР виды уже дают значительный и все возрастающий экономический эффект (например, ондатра).

Вместе с тем значение акклиматизации животных в природной обстановке далеко не исчерпывается хозяйственными интересами. Накопленные факты из опыта акклиматизации зверей в СССР настоятельно требуют рассмотрения их с более широкой общебиологической точки зрения.

Есть все основания рассматривать акклиматизацию животных в природной обстановке, в плане зоогеографических представлений как частный случай пассивного расселения животных. В отличие от естественного расселения, начинающегося миграцией, первый этап акклиматизации — интродукция — всецело зависит от воли и труда человека (Шапошников, 1938, 1941, 1955).

При акклиматизации мы нарушаем исторически сложившиеся отношения в системе организм — среда и ставим некоторую группу особей в иные природные условия. Это неизбежно приводит к становлению новых взаимосвязанных систем организм — среда. Такое становление новых систем взаимосвязи может осуществляться только за счет бо́льших или меньших изменений и организмов и среды. Изменения же организмов под влиянием взаимодействия с новыми условиями среды, очевидно, и представляют собой формообразовательные процессы.

Таким образом, исходя из представлений о ведущей роли в жизни и развитии органических форм закономерностей взаимодействия системы организм — среда и понимая акклиматизацию в природных условиях как частный случай расселения животных, мы вправе смотреть на многочисленные случаи акклиматизации, как на интереснейшие эксперименты по формообразованию животных в природе.

Продолжающаяся дискуссия по вопросам видообразования, к сожалению, не изменила справедливости слов С. А. Усова, сказанных им почти сто лет назад: «...вопрос о виде есть самый сложный, самый запутанный и самый спорный во всей биологии» (Усов, 1867).

[1] Статья печатается в дискуссионном порядке.

В настоящее время нет единства суждений даже в отношении самого характера процесса видообразования. Различно понимается в этой связи и внутривидовая дифференцировка и отношение этих явлений к видообразованию.

Во многом схематизируя и отвлекаясь от причин, которыми различные исследователи стремились объяснить сущность процессов видообразования, можно отметить существование двух основных точек зрения на самый характер или тип перехода от одного видового состояния к другому видовому состоянию живых существ.

Согласно одним взглядам, процесс видообразования осуществляется медленно и постепенно, нечувствительно для восприятия человека во времени (Ламарк, 1809; Дарвин, 1859 и др.). В этом случае течение видообразовательного процесса хотя и приводит со временем к новому видовому состоянию, но протекает вполне аналогично процессам образования местных эколого-географических форм или подвидов и является по существу их продолжением в истории. Эти представления вполне соответствуют известному положению Ч. Дарвина: «...разновидность — зачинающийся вид».

По другим представлениям, переход от одного видового состояния к другому осуществляется разово, в короткие сроки, в форме ясно заметного скачка (Коржинский, 1899; Де-Фриз, 1912; Дарвин, по Н. Берло, 1949; Лысенко, 1948). При этом Т. Д. Лысенко, например, подчеркивает принципиальное различие между процессами видообразования и образованием местных форм видов.

Не ставя перед собой задачи решения чрезвычайно запутанного вопроса биологической науки о путях и причинах видообразования, мы считаем полезным рассмотреть имеющиеся данные по формообразованию при акклиматизации животных. Привлечение нового фактического материала способствует уточнению хотя бы некоторой части интересующего нас вопроса.

Исключительно обширная литература по акклиматизации животных содержит относительно мало описаний подробных исследований морфологических изменений животных, вызванных акклиматизацией. В этой связи мы ограничимся рассмотрением лишь некоторых, наиболее достоверных, примеров хорошо известных нам изменений зверей при акклиматизации их в природной обстановке.

Ряд случаев акклиматизации зверей в СССР в последнее время был довольно подробно изучен. Это позволяет анализировать некоторые стороны самого формообразовательного процесса и охарактеризовать масштабы изменений, происходящих у животных при акклиматизации.

Значительный интерес с этой точки зрения представляют изменения енотовидной собаки, акклиматизированной в европейской части СССР. Вид этот был завезен из южной части Дальнего Востока, где он естественно обитает, как и многие другие представители маньчжурской фауны, в низменностях Приморского края, к югу от течения нижнего Амура.

Благодаря работам В. И. Тихвинского (1938), В. Ф. Морозова (1939, 1948, 1953), Н. С. Свиридова (1953), М. Г. Сорокина (1956), А. П. Корнеева (1954) и ряда других исследователей можно сказать, что успех акклиматизации енотовидной собаки связан с изменениями биологии питания вида. Во всех районах Европейской части СССР, где этот вид прижился, основным кормом его стали мелкие грызуны, играющие ничтожную роль в питании вида на родине.

В Калининской области это повлекло за собой нарушение обычного в условиях Дальнего Востока зимнего сна и вызвало целую серию сопряженных морфологических изменений: увеличение густоты, пышности и интенсивности окраски меха, многочисленные краниологические изменения — увеличение объема мозговой коробки, более широкую постановку глаз и изменение ряда пропорций черепа.

Все изменения биологии и морфологии енотовидной собаки были обоснованно расценены М. Г. Сорокиным, как признаки нового подвида, названного им N. procyonoides kalininensis Sorokin, 1954. Этот хорошо выраженный подвид хищника, размножающегося один раз в год, вполне оформился за 15—16 лет жизни вида в условиях Калининской области. Н. С. Свиридов отмечает, что енотовидные собаки в условиях пустынно-степного Северо-Западного Прикаспия приобрели светло-серую окраску меха.

М. А. Герасимова (до замужества Повецкая) (1948, 1954) описывает интересные изменения у белок, алтайского сурка и зайца-русака при акклиматизации этих видов в различных районах СССР. Например, белка-телеутка, происходящая из ленточных боров южной части Западной Сибири, при акклиматизации ее в Крыму за 5 лет (!) стала заметно крупнее, у нее изменился средний тип окраски меха, мех сильно погрубел и стал реже на 20%. Спустя еще 5 лет, к 10-му году акклиматизации белки в Крыму, М. А. Герасимова отмечает дальнейшее изменение белок в том же направлении, правда, изменение это не столь значительно, как в первые годы акклиматизации.

Весьма интересно, что Е. С. Птушенко совместно с А. П. Разореновой (1938), изучавшие белок-телеуток, акклиматизированных в островных борах Северного Казахстана, также отмечают покрупнение телеуток. Аналогичную картину изменений волосяного покрова описывает М. А. Герасимова (1954) и у алтайской белки, акклиматизированной на Кавказе[2].

У алтайского сурка в высокогорных районах Восточного Кавказа, по данным того же автора, через 13 лет после выпуска существенно изменился меховой покров. Все категории волос стали длиннее и тоньше, в связи с чем значительно увеличилась нежность и пышность волосяного покрова. Несколько изменилась и окраска меха. Все это делает дагестанских сурков весьма отличными от исходных алтайских, по крайней мере в отношении мехового покрова.

У европейского вида — зайца-русака, акклиматизированного в Новосибирской области, в Атайском крае и в Иркутской области, по данным М. А. Герасимовой (1954), меховой покров во всех случаях стал гуще на 38—40%, по сравнению с исходной — башкирской — формой русака. В целом мех изменился однотипно, но тщательный анализ показывает и местную специфику, выражающуюся в том, что в различных районах Сибири увеличение густоты мехового покрова достигнуто за счет различного изменения отдельных категорий волос. Так, в Новосибирской области кроющие волосы стали гуще на 38%, пуховые — на 39%; в Алтайском крае соответственно — на 24 и 40%; в Иркутской области — на 5 и 44%. Иными словами, если в Новосибирской области все категории волос в равной степени стали гуще, то в Иркутской области густота кроющих волос почти не изменилась, а пуховые волосы стали гуще почти в полтора раза. К сожалению, и в данном случае исследовались только шкурки, без анализа краниологических и других морфологических признаков зайцев.

В отношении прикаспийского подвида зайца-русака, акклиматизированного на острове Аральского моря Барса-Кельмес, Н. П. Лавров (1946) указывает на значительное общее уменьшение размеров тела зайцев, вес которых на острове не превосходит 3 *кг*. В данном случае не исследовались ни шкурки, ни черепа, ни пропорции тела. Однако даже одно значительное изменение размеров зайцев ставит их в положение нового островного подвида русака.

Исследования особенностей шкурок американских норок, акклиматизированных в Татарии, в Западной Сибири и Восточной Сибири, про-

[2] На Кавказе несколько иной характер имеет изменение мездры.

изведенные Б. Ф. Церевитиновым (1956), говорят о начавшейся уже географической дифференцировке покровов у этого вида. Тот же исследователь в другой работе (1951) устанавливает, что ондатра, живущая в Восточной Сибири, отличается темной окраской весьма густого и шелковистого меха. При этом звери, обитающие в южных районах, имеют довольно темную окраску меха.

Ондатра из Западной Сибири отличается более светлой окраской сравнительно менее густого меха и общими крупными размерами. Особенно крупная ондатра (по весу тела и длине черепа) встречается в южной, лесостепной полосе Западной Сибири (Цыганков, 1949). Ондатра, населяющая европейский север, по густоте меха сходна с западносибирской, но окраска меха у отдельных особей изменяется от очень темной — черной до сравнительно светлой — бронзовой. Здесь намечается три типа окраски: темный, средний и светлый. Ондатра из устья р. Или в Казахстане, имея изменчивую окраску меха, чаще представлена светлыми вариантами. Мех очень густой, уступающий несколько в этом отношении только восточносибирской ондатре. Размеры тела меньше, чем у других форм.

Географическую изменчивость ондатры в СССР, кроме Б. Ф. Церевитинова, изучали М. А. Повецкая (1948), Д. С. Цыганков (1949) и Н. П. Лавров (1953). Первые авторы касаются только меха, Д. С. Цыганков исследовал шкурки и черепа. Н. П. Лавров сосредоточил свое внимание только на черепах. Б. Ф. Церевитинов, М. А. Повецкая и Д. С. Цыганков согласно устанавливают хорошо выраженную географическую изменчивость; в противоречии с ними находится заключение Н. П. Лаврова об единообразии краниологического материала из различных районов СССР.

Исследования только шкурок зверей, так же как и исследования только черепов, без учета всех других особенностей особей в целом, конечно, нельзя считать полными. Это относится к большинству приведенных материалов. Почти все они явились результатом исследований не столько систематических, сколько товароведческих. Исключение составляет исследование М. Г. Сорокина, который ставил прямую задачу выяснить весь комплекс изменений зверя при акклиматизации.

Вместе с тем едва ли можно недооценивать значение географической дифференцировки даже одного мехового покрова с точки зрения изучения процессов изменчивости у млекопитающих и даже вопросов систематики.

В данном случае уместно вспомнить хорошо обоснованное мнение Б. М. Житкова (1934) о том, что пушная классификация, основанная на географически локальных особенностях мехового покрова зверей и устанавливающая своеобразные «пушные подвиды», или кряжи, часто более точно выражает подлинную географическую дифференцировку видов на подвидовые формы. В недавнее время это нашло подтверждение в том, что Б. А. Кузнецов (1944) на базе так называемого мензелинского кряжа зайца-русака описал подвид L. europaeus borealis Kusn., 1944.

Таким образом, сожалея о неполноте исследований, мы все же имеем все основания уже сейчас говорить о возникших в результате акклиматизации местных формах подвидового типа у: а) енотовидной собаки в западных областях центрального района Европейской части СССР; б) белки-телеутки в Крыму и в борах Северного Казахстана; в) алтайской белки на Кавказе (видимо, не одна форма — Меладзе, 1954), г) алтайского сурка в Дагестане, д) зайца-русака на острове Аральского моря, в Новосибирской области, в Алтайском крае и в Иркутской области; е) ондатры на европейском севере, в Западной Сибири, в Казахстане и в Восточной Сибири. Кроме того, наметилась географическая дифференцировка у американской норки в Татарии, в Западной Сибири и в Восточной Сибири.

Заслуживают внимания сроки, в которые образуются местные формы зверей при акклиматизации. Считая с года выпуска зверей в данный район до года, в котором были установлены отмеченные выше местные особенности, у енотовидной собаки прошло 15—20 лет, у сурка в Дагестане 13 лет, у ондатры в Западной Сибири 11 лет, в Казахстане 12 лет, в Восточной Сибири 15 лет, на европейском севере 19 лет; у белки в Крыму 5—10 лет, на Кавказе 10 лет; у зайца-русака в Сибири 13—16 лет, на о. Барса-Кельмес 19 лет.

Иными словами, сроки в 10—20 лет при акклиматизации грызунов и хищников оказываются достаточными для становления ясно выраженных местных форм видов подвидового ранга. В достаточно обстоятельно изученных случаях хорошо выраженный подвид енотовидной собаки обособился за 15—16 лет (Сорокин, 1954), ясно выраженная местная форма белки в Крыму наметилась за 5 лет (Повецкая, 1948).

В этой связи, естественно, возникают вопросы: как же протекают процессы становления местных форм при акклиматизации, каковы вероятные причины столь быстрого формообразования, какова дальнейшая судьба или история таких быстро возникших местных форм?

Анализ большого числа опытов акклиматизации многих видов в различных природных условиях позволяет установить ряд достаточно общих явлений, имеющих прямое отношение к формообразованию.

Нами установлено (1955), что в первой фазе акклиматизации — с момента выпуска зверей в природу до начала их размножения — обычно происходит сокращение поголовья, иногда весьма значительное (до 50% и больше). Одновременно происходят значительные изменения в поведении выживших особей. В итоге под действием простейшей — механической — формы естественного отбора и в результате некоторой индивидуальной адаптации (или акклиматизации особей), прежде всего в отношении поведения, в большей или меньшей степени изменяется исходный состав поголовья.

Во второй фазе акклиматизации — с начала размножения зверей в новом районе в течение двух, трех лет или большего срока — особенно бросается в глаза необычно большая продуктивность популяций. Это отмечается для различных видов, находящихся в разных условиях, во всех обстоятельно изученных случаях успешной акклиматизации. Прирост популяции за год в два или большее число раз увеличивается сравнительно с таковым в условиях естественной родины вида и сравнительно с приростом этой же популяции на более поздних этапах акклиматизации. Это приводит к значительной плотности популяции, к интенсивному расселению и несомненно способствует эффективности действия естественного отбора.

В то же время отмечены значительные преобразования биоценотических связей (в смысле связей с кормовыми объектами, связей с хищниками и паразитами), формирование новых ритмов ряда периодических явлений (спячка, сроки размножения, линьки и пр.) и в отдельных случаях интересные факты необычной — аберрантной — изменчивости (американская норка, нутрия).

Исключительный интерес как показатель скрытых, внутренних процессов при акклиматизации, приводящих к биологически или физиологически неустойчивому состоянию, представляют необычные инвазии чуждыми гельминтами. Для ряда видов зверей и некоторых видов рыб описаны инвазии видами червей, обычно паразитирующими не только у представителей других семейств и отрядов, но и у животных, относящихся к другим классам (Лавров, 1953; Петрушевский и Бауер, 1953).

С точки зрения возможностей формообразования едва ли можно переоценить значение такого физиологически неустойчивого состояния животных. Можно думать, что с этим связаны разнообразные и быстро возникающие изменения морфологии, носящие характер однотипной

изменчивости. Эту последнюю мы понимаем в таком смысле: если, например, у белки-телеутки в Крыму происходит изменение густоты мехового покрова, то не в различных направлениях (у одних — загущение, у других — поредение), а только в одном направлении — в сторону поредения меха. При этом быстрота и значительность изменений подобного рода (до 20% за 5 лет) больше соответствуют так называемым прямым реакциям на условия внешней среды, чем классическим представлениям о разнотипной изменчивости, упорядочиваемой естественным отбором в ряду поколений. Этими замечаниями мы не хотим отвергать роли отбора, но, как нам кажется, нельзя преуменьшать и значение однотипной изменчивости при возникновении местных форм, по крайней мере, во второй фазе акклиматизации животных.

Прямые наблюдения за разновозрастными животными в необычных условиях обитания, так же как и приуроченность наиболее значительных и разнообразных изменений в акклиматизирующейся популяции к первым годам размножения, позволяют заключить, что наиболее лабильными, а стало быть, и важными с точки зрения формообразования, являются молодые особи, рожденные в новых условиях обитания. В общей форме наибольшая пластичность для животных раннего возраста была отмечена еще К. Ф. Рулье (1852) и А. П. Богдановым (1860), а для растений, как известно, — И. В. Мичуриным (1939). По нашему мнению, многочисленные факты акклиматизации подтверждают правильность этих положений.

Насколько можно судить по имеющимся данным, интенсивное формообразование почти во всех случаях успешной акклиматизации животных имеет место именно во второй фазе акклиматизации. Правда, в некоторых случаях пока не отмечены внешние морфологические изменения. Так, например, современная нутрия, обитающая в северных районах Кавказа, по своей биологии, в частности по способности жить в водоемах, в зимнее время покрывающихся льдом, несомненно представляет собой форму, отличную от аргентинской нутрии, ввезенной в СССР на грани 30-х годов XX в. Вместе с тем внешних отличительных особенностей наших советских нутрий пока не описано. Вторая фаза акклиматизации через 2—3, а иногда большее число лет, сменяется третьей фазой акклиматизации, которая отличается некоторой «нормализацией» годового прироста и заметным замедлением темпа биологических и морфологических преобразований новой популяции (Шапошников, 1955).

Говоря так, во многом приходится схематизировать, потому что преобразование различных сторон биологии и морфологии акклиматизирующихся животных, конечно, не прекращается в третьей фазе. Сложность течения процессов заключается в том, что различные стороны биологии, физиологии и морфологии приходят в относительное соответствие с новыми условиями обитания разновременно [3]. Вместе с тем буквально в течение нескольких лет становятся уже ясно заметны многие новые особенности будущих местных форм, которые в скором времени (через 5—15 лет после начала акклиматизации) достигают степени отличий хорошо выраженных подвидовых форм.

Все это дает основания считать, что искусственно созданная выпуском в природу популяция, в которую входят особи, сложившиеся в иных условиях внешней среды, в своем потомстве под влиянием новых условий обитания быстро устраняет наиболее существенные противоречия между свойствами особей и новыми условиями, в которых они оказались. В этом, очевидно, следует видеть и причины и биологический смысл быстрого формообразования животных при жизни их в новых условиях среды. По этой же причине, поскольку наиболее резкие противоречия в системе организм — среда устраняются в первые годы, в последующем имеет место замедление темпа формообразовательных процессов. Здесь

[3] См., например, о песцах под Москвой (Поздняков, 1954).

происходит, если так можно выразиться, лишь дальнейшая «шлифовка» отбором.

Большинство мероприятий по акклиматизации в СССР имеет давность не более 20—30 лет. Сравнительно немногие повторные исследования тех же объектов (белка в Крыму и на Кавказе), а также косвенные данные, например по состоянию гельминтофауны у ряда видов, говорят о продолжающихся процессах формообразования в смысле становления и все большей дифференцировки местных форм подвидового значения.

По этим материалам нельзя судить о том, какова же будет дальнейшая судьба этих местных форм — останутся ли они на уровне подвидовых форм или же перерастут со временем в новые виды.

Для освещения этого чрезвычайно интересного и важного вопроса вполне уместно привлечь материалы по акклиматизации животных, имеющие давность в несколько столетий

Подобного рода сведения по акклиматизации кроликов были приведены еще в работах Ч. Дарвина. На о. Порто-Санто, например, современные кролики происходят, по свидетельству Ч. Дарвина, от одной самки с детенышами, выпущенными здесь моряками еще в 1418—1419 гг., т. е. около 540 лет назад. Своеобразные кролики островов Порто-Санто и Мадеры рассматриваются С. И. Огневым (1940), а также и в сводке Эллермана и Моррисон-Скотта (1952) как подвиды O. cuniculus hukslei Hekk. Правда, И. И. Пузанов (1954) форму huksleі обозначает как самостоятельный вид, не давая обоснования этому. Точно так же некогда П. Лессон[4] описал особый вид кроликов (Lepus mogelancus Less.) по особям, акклиматизированным на Фолклендских островах. Однако еще Ч. Дарвин (1859) рассматривал эту форму лишь как подвид. Особый подвид обыкновенного кролика, выпущенного в Северо-Западной Африке, широко населяет Марокко (Or. cuniculus ores Cabr.) (Огнев, 1940).

Кролики, выпущенные в 1859 г. в Австралии, по свидетельству Томпсона (1922), в ряде районов Австралии перестали рыть норы и приобрели способность влезать на наклонные стволы деревьев и кустарники до 3—4 *м* высоты. Нам пришлось видеть несколько шкурок австралийских кроликов. Они заметно отличались от шкурок всех других виденных нами кроликов. Насколько нам известно, форма австралийского кролика не описана. Вместе с тем, сопоставляя биологические изменения, отмеченные Томпсоном, и своеобразие мехового покрова, можно думать, что в Австралии кролик дифференцировался в особую географическую расу.

Все эти факты согласно говорят о том, что кролики, даже более 500 лет обитающие в условиях, отличных от таковых естественной родины вида, существуют в состоянии хорошо выраженных подвидовых форм.

Нам не удалось найти ни одного достоверного указания на обособление нового вида у зверей даже при условии многовекового обитания в иных, чем на родине, природных условиях.

В монографии С. И. Огнева (1940) содержится указание (без ссылки на источник) на то, что «...кролики акклиматизировались в южной Африке, где дифференцировались в особый новый вид (Oryctolagus crassicaudatus J. Geoffroy)». Однако это явное недоразумение. В подробном и обстоятельном обзоре своеобразных южноафриканских зайцев Эллерман и Моррисон-Скотт (1953) относят их к особому политипическому роду Pronolagus, причем ни один из четырех видов рода (в том числе и crassicaudatus) не ставится в связь с акклиматизацией здесь европейского кролика.

Сопоставляя быстрое формообразование в первые фазы акклиматизации с многовековым существованием достаточно константных подвидов, можно высказать предположение о том, что животные, оказавшиеся

[4] Цитировано по Ч. Дарвину, 1908, т. VI, стр. 81.

в существенно измененных условиях среды, за короткий срок более или менее значительно изменяясь, приходят довольно быстро в жизненно необходимое соответствие с условиями обитания, после чего при относительном постоянстве местных условий изменяются чрезвычайно мало и весьма медленно, не выходя за пределы систематических категорий подвидов.

При относительном постоянстве условий среды трудно ожидать и позднейшего превращения подвидовых форм в новые видовые формы. По-видимому, образование подвидов внутри вида и обособление новых видов — действительно разные процессы.

Можно предполагать, что и при естественной географической дифференцировке видов процесс формообразования также идет не равномерно на протяжении больших отрезков времени, а подобно случаям акклиматизации, весьма интенсивно вначале и несравненно менее интенсивно позднее, конечно, при относительном постоянстве условий среды данной местности.

Все сказанное ограничивается становлением форм подвидового ранга. Отсутствие среди рассмотренных случаев фактов видообразования позволяет только предполагать, что причины видообразования нужно искать в крупных нарушениях взаимодействия системы организм — среда, не совместимых с жизнедеятельностью данных видов, но и не приводящих их к быстрой и поголовной гибели.

Все изложенное приводит нас к следующим основным выводам.

1. Взаимодействие животных с условиями новой среды при акклиматизации их в природной обстановке представляет собой частный случай естественного соотношения системы организм — среда. В этой связи формообразовательные и другие биологические процессы при акклиматизации вполне аналогичны таковым при естественном расселении видов.

2. Ведущей причиной формообразования служит нарушение исторически сложившихся взаимоотношений системы организм — среда, обусловленное изменением среды и вызывающее соответствующую этому изменению перестройку другой взаимодействующей стороны — живых организмов.

3. Перестройка живых организмов в соответствии с новыми условиями обитания вызывает целую серию сопряженных биологических и морфологических изменений, имеющих обычно ясно выраженный адаптивный характер, и протекает весьма интенсивно во времени.

4. Судя по опыту акклиматизации в природе млекопитающих, местные формы подвидового ранга вполне ясно дифференцируются за 10—20 лет.

5. Формообразовательные процессы протекают неравномерно во времени. Наиболее интенсивно возникают различного рода изменения у животных в первые годы размножения их в условиях новой среды. Этому способствует относительно большая лабильность молодых особей и необычно большой темп прироста численности популяции, отмечаемый в первые годы размножения животных в новых условиях среды.

6. Некоторые изменения в составе вселенцев начинаются еще до начала их размножения в новых условиях. Эти изменения выражаются в индивидуальном изменении поведения особей и в действии механической формы отбора, приводящего к выживанию особей, наиболее соответствующих по своим особенностям условиям нового обитания.

Возникающие позднее разнообразные изменения биологии и морфологии животных могут быть расценены лишь как частное выражение общей и глубокой перестройки всей физиологической основы животных, находящихся на первых фазах акклиматизации в своеобразном, биологически неустойчивом и весьма лабильном состоянии.

7. Быстрота и характер изменений некоторых особенностей, например мехового покрова у млекопитающих, позволяет предполагать, что

некоторые изменения в большей степени связаны с явлениями однотипной изменчивости, чем с разнотипной изменчивостью и процессами естественного отбора.

8. Биологический смысл интенсивного формообразования в первый период взаимодействия животных с новыми условиями среды можно видеть в жизненно необходимом устранении наиболее существенных противоречий между особенностями вселенцев и условиями обитаемой ими среды. Это обеспечивает становление новых взаимосвязанных систем организм — среда и хорошо объясняет наблюдающееся со временем замедление формообразовательных процессов.

9. Известные факты многовековой жизни животных в новых условиях среды дают многие примеры хорошей дифференцировки подвидовых форм, но не образования новых видов. Это позволяет предположить, что внутривидовая дифференцировка и видообразование — процессы различные и не связанные в своей основе.

10. Внутривидовая дифференцировка, приводящая к становлению местных форм подвидового ранга, возникает в результате приспособления животных к новым условиям обитания в том случае, если степень отличия этих условий не выходит за пределы биологических возможностей жизнедеятельности данных видов. При относительном постоянстве условий среды подвидовые формы могут существовать весьма долго.

11. Новообразование видов предположительно можно связать с более крупными нарушениями системы организм — среда, с такими изменениями среды, в условиях которых невозможна жизнедеятельность данных видов, но которые в то же время и не приводят к поголовной и быстрой гибели всех особей.

12. Акклиматизация животных в природных условиях, помимо хозяйственного значения, является экспериментом в природе по формообразованию и заслуживает самых широких и обстоятельных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

Богданов А. П., 1860. Об акклиматизации животных. Акклиматизация, т. I.

Герасимова М. А., 1954. Влияние внешней среды на мех белки и зайца-русака в процессе акклиматизации, 3-я экол. конф., Тезисы докл., ч. 3.

Дарвин Ч., 1859. Происхождение видов.— 1949. Путешествие на корабле Бигль (письма и записные книжки), Изд-во иностр. лит.

Де-Фриз Г., 1912. Мутации и периоды мутаций при происхождении видов. СПб.

Дрягин П. А., 1953. Акклиматизация рыб во внутренних водоемах СССР, Изв. Всес. н.-и. ин-та оз. и речн. рыбн. х-ва, т. 32.— 1954. Теоретические основы и план акклиматизации рыб во внутренних водоемах СССР, Тр. совещаний АН СССР, вып. 3.

Житков Б. М., 1934. Акклиматизация животных, Биомедгиз.

Коржинский С., 1899. Гетерогенезис и эволюция. К теории происхождения видов. Зап. Росс. Академии наук, отд. физико-математ., т. IX, № 2.

Корнеев А. П., 1954. Результаты акклиматизации енотовидной собаки на Украине, 3-я экол. конф., Тезисы докл., ч. 4.

Кузнецов Б. А., 1944. Определитель млекопитающих СССР. Грызуны.

Лавров Н. П., 1946. Акклиматизация и реакклиматизация пушных зверей в СССР, Заготиздат.— 1953. Внутренние и наружные паразиты ондатры, Тр. Всес. н.-и. ин-та охотн. промысла, т. XII.— 1953а. Систематическое положение ондатры, акклиматизированной в СССР, и влияние условий среды на изменение признаков, Зоол., ж., т. XXXII, вып. 4.

Ламарк Ж., 1809. Философия зоологии.

Лысенко Т. Д., 1948. О положении в биологической науке, Стенограф. отчет о сессии ВАСХНИЛ 1948 г.

Меладзе Д. М., 1954. К вопросу акклиматизации алтайской белки в Грузинской ССР, 3-я экол. конф., Тезисы докл., ч. 3.

Мичурин И. В., 1939. Сочинения, т. I.

Морозов В. Ф., 1939. Акклиматизация енотовидной собаки в Ленинградской области, Охотн. промысел, № 4.— 1948. Результаты акклиматизации енотовидной собаки в Ленинградской и Новгородской областях, Тр. Всесоюз. н.-и. ин-та охот. промысла, т. 8.— 1951. Уссурийский енот.— 1953. Акклиматизация уссурийского енота как пример успешного преобразования фауны пушных зверей европейской территории СССР, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 3.

Огнев С. И., 1940. Звери СССР и прилежащих стран, т. IV.
Петрушевский Г. К. и Бауер О. Н., 1953. Влияние акклиматизации рыб на их паразитофауну, Изв. Всес. н.-и. ин-та оз. и речн. рыбн. х-ва, т. XXXII.
Невельская М. А., 1948. Изменение товарных качеств шкурок пушных зверей при акклиматизации их в новых районах, Диссертация.
Поздняков Е. В., 1954. Биологические особенности в обмене веществ у пушных зверей (семейства Canidae), Диссертация.
Птушенко Е. С. и Разоренова А. П., 1938. Материалы по млекопитающим Кар-Каралинского района, МГУ.
Пузанов И. И., 1954. Сальтомутации и метаморфозы, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, т. IX, вып. 4.
Рулье К. Ф., 1852. Жизнь животных по отношению к внешним условиям.
Свиридов Н. С., 1953. Акклиматизация енотовидной собаки и ее хозяйственное значение в Нижнем Поволжье и на Северном Кавказе, Диссертация.
Сорокин М. Г., 1954. Биологические и морфологические изменения енотовидной собаки, акклиматизированной в Калининской области. Автореф. дис., Калинин.— 1956. Биологические и морфологические изменения енотовидной собаки, акклиматизированной в Калининской области, Уч. зап. Калининск. гос. пед. ин-та, т. XX.
Тихвинский В. И., 1938. Результаты работ по акклиматизации уссурийского енота в Татарии, Тр. о-ва естествоиспытателей при Казанском ун-те, т. IV, вып. 34.
Усов С. А., 1867. Таксономические единицы и группы, М.
Церевитинов Б. Ф., 1951. Изменение меха ондатры в связи с ее акклиматизацией, Тр. Всес. н.-и. ин-та охот. промысла, т. X.— 1956. Изменение мехового покрова уссурийского енота при акклиматизации, Сборник работ Моск. ин-та нар. х-ва им Г. В. Плеханова, вып. 3.
Цыганков Д. С., 1941—1949. Экология ондатры лесостепья Зауралья, Диссертация, Москва—Тбилиси.
Шапошников Л. В., 1938. Акклиматизация пушных зверей в СССР, Зоол. ж., т. XVII, вып. 5.— 1941. Основные принципы методики воспроизводства пушных зверей путем акклиматизации, Тр. Центр. лабор. биол. и охраны промысла, вып. V.— 1955. Основы акклиматизации пушных зверей в СССР, Автореферат диссертации, МГУ.
Ellerman I. R. and Morrison-Scott T. C. S., 1952. Check list of Palaearctic and Ludiem Mammals, London.

ACCLIMATISATION AND FORMATION OF NEW VARIETIES IN MAMMALS

L. V. SHAPOSHNIKOV

Kalinin State Pedagogical Institute

Summary

When acclimatizing animals in nature, their interrelation with the new environmental conditions are a particular case of the interrelation of the system organism — environment, quite analogical to the process taking place in the case of natural dispersal of species.

Acclimatization of a number of Mammalian species: Nyctereutes procyonoides Gr., Sciurus vulgaris L., Marmota baibacina Kazt., Lepus europaeus Pall., Lutreola vison Schr., Ondatra zibethica L. shows that in the course of the first years of the acclimatization a very intensive formation of new varieties proceeds which often results — in 10–20 years — in the differentiation of local forms of the order of subspecies. Further on — when judging by the experiment on the rabbits on Porto-Santo island — thus formed local forms exist as well exhibited subspecies (Oryctolagus cuniculus hukslei Hekk.) for a very long period of time, at any rate, more than 500 years, without being transformed into new species. These facts allow to draw the conclusion that the causes resulting in the intraspecific differentiation and formation of new species are different. With regard to the causes of the formation of new varieties, one may only suppose the existence of a connection with larger disturbances of historically formed system organism — environment than it is the case with the trivial acclimatization.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 9

РЕГУЛИРУЮЩИЕ МЕХАНИЗМЫ ЭВОЛЮЦИИ[1]

(К 100-летию теории естественного отбора)

Акад. И. И. ШМАЛЬГАУЗЕН

1 июля 1858 г. на заседании Линнеевского общества в Лондоне было доложено краткое сообщение о сущности теории естественного отбора в виде извлечений из рукописи Ч. Дарвина и его письма проф. Аза Грею. Таким образом, эволюционная теория Дарвина насчитывает уже 100 лет существования. Она выдержала многократные натиски критики и стала непоколебимым фундаментом наших знаний. За это время биология ушла далеко вперед, чем в значительной степени она обязана именно теории Дарвина, которая не только стимулировала развитие таких наук, как морфология с эмбриологией, биогеография и систематика, но и вызвала к жизни ряд новых научных дисциплин — филогенетику с эволюционной морфологией, экологию с биоценологией и, наконец, генетику.

Дарвин привлек все известное в то время по вопросам изменчивости и наследственности. Собранный им материал очень велик и во многом не утратил своей ценности до настоящего времени. Однако современная генетика справедливо считает себя детищем нынешнего, XX века. Только введением экспериментального метода с точным количественным учетом результатов каждого опыта генетика была поднята на уровень самостоятельной научной дисциплины. Бурные темпы ее развития, обусловленные новой методикой исследования, не имеют равных в истории биологических дисциплин.

Первые успехи генетики привели, как это обычно бывает, к значительной переоценке ее достижений. Генетикам того периода казалось, что для объяснения всего эволюционного процесса достаточно лишь двух изучаемых ими явлений — изменчивости и наследственности. После более внимательного анализа пришлось добавить еще свободу скрещивания и изоляцию. Генетики пришли, правда, и к признанию значения естественного отбора, но первоначально лишь в его отрицательной форме — в качестве уничтожающего фактора. Лишь в последнее время пробивает себе дорогу понимание положительной роли естественного отбора как фактора, создающего такие редкие комбинации и комплексы наследственных единиц — генов, которые без направляющего действия отбора практически никогда бы не осуществились. Таким образом была создана «популяционная генетика» как учение о размножении и распределении генов в популяциях. Тем самым была открыта дорога для экспериментальных и полевых исследований материальных основ эволюции. Здесь нельзя не отметить, что теоретические основы популяционной генетики были заложены работами советского ученого С. С. Четверикова (1926).

Быстрое развитие генетики, и в частности популяционной генетики, не сопровождалось, однако, таким же прогрессом других биологических

[1] Статья печатается в порядке обсуждения.

дисциплин. Поэтому синтез новых данных на современном уровне оказался невозможным. Вместо него произошло поглощение дарвинизма генетикой; дарвинизм был заменен «генетической теорией естественного отбора» (Фишер, 1930 и др.). Эта теория дает очень много, но она не охватывает всей сложности эволюционного процесса и не может объяснить всех его закономерностей. При таком подходе в стороне остается индивидуальное развитие организмов, которое не может не влиять на эволюцию, так как отбор идет по фенотипам. Вместе с тем игнорируется сам организм как активный строитель своей жизни. Естественный отбор выступает в популяционной генетике как внешний фактор по отношению к организму, направленность вносится в эволюционный процесс извне, а не является результатом сложного взаимодействия внешних и внутренних факторов.

Популяционная генетика с большим успехом исследует материальные основы «микроэволюции», т. е. процессов, протекающих в популяциях (работы и сводки Н. П. Дубинина, 1940; Ф. Г. Добжанского, 1941; Н. В. Тимофеева-Ресовского, 1939 и др.). Она изучает также процессы внутривидовой дифференциации и иногда выходит за пределы вида. Однако все это лишь в комплексных исследованиях с систематикой, экологией и биогеографией. Закономерности «макроэволюции» остаются все же почти не изученными. Между тем именно здесь возникают интереснейшие вопросы о направлениях эволюционного процесса и о механизмах, управляющих этим процессом. Все эти вопросы были проанализированы еще Дарвином, однако дальнейшие исследования проводились лишь в крайне ограниченных масштабах. Конкретное изучение механизмов, регулирующих эволюционный процесс, нуждается, по-видимому, в новом подходе и в новых методах. Такие методы может удасться найти, если подойти к проблеме регуляции эволюционного процесса с новых позиций, диктуемых учением об автоматически регулируемых устройствах — кибернетикой.

Определение кибернетики как науки об автоматическом управлении охватывает не только механизмы машин, но и живые организмы. Это не значит, что между различными управляемыми устройствами ставится знак равенства. Между ними существует только аналогия. Биологи привыкли рассматривать аналогию как сходство, не имеющее большого научного значения. Однако нужно дать себе отчет в том, что такая оценка может относиться лишь к аналогии как критерию кровного родства. Сходство между крылом насекомого, птицы, летучей мыши не является отнюдь указанием на родство этих животных, и только в этом отношении аналогия лишена какого бы то ни было значения. Однако та же самая аналогия может служить прекрасной основой для изучения крыла как механического и физиологического устройства и позволяет выделить наиболее существенное в этом устройстве. Она может помочь и в оценке биологического значения полета. Научный прогресс во многом строился именно на аналогиях. В несколько более широком понимании, чем принято в биологии (сходство функций), они всегда использовались наукой, и это не приводит к ошибкам, если не забывать, что аналогия никогда не бывает тождеством.

Каково же значение аналогии между живым организмом и автоматически управляемыми устройствами? Конечно, происхождение, конструкция, функционирование и его результаты у этих устройств совершенно различны. Однако у всех автоматически регулируемых механизмов имеется нечто общее не только между собой, но и с работой живого организма. Собственно, это не должно нас удивлять: ведь регулирующие устройства создаются человеком и предназначены для замены человеческого труда в области контроля и управления производством, т. е. они создаются нами для действий, подобных нашим собственным действиям. Авторегу-

ляция достигается самыми различными средствами, но общие принципы ее осуществления оказываются одинаковыми.

Способность к авторегуляции жизненных проявлений — наиболее характерная особенность всех живых существ, причем регуляторные системы организмов — наиболее сложные, наиболее совершенные кибернетические устройства. Это вовсе не значит, что живой организм можно поставить на одну доску с создаваемыми нами же механизмами. Все такие механизмы имеют свои качественные различия. Тем более живые организмы, которым присуща своя специфика, коренным образом отличающая их от неживых механизмов. Однако в свете принципов организации управляемых устройств большое познавательное значение имеет аналогия между живым организмом и автоматически регулируемым устройством. Это значение выявляется прежде всего при уже хорошо известных попытках более глубокой расшифровки деятельности центральной нервной системы и при изучении различных физиологических регуляций. Очень интересно сходство построения наследственного аппарата клетки с программой сложного автоматического устройства, записанного в виде условного кода. Оно поможет пролить свет на многие закономерности, изучаемые генетиками. Большие результаты обещает анализ путей реализации этой программы в процессе индивидуального развития организмов. Многое в этом отношении уже сделано механикой (физиологией) развития. Однако еще больше остается сделать путем совместных усилий эмбриологам, биохимикам и генетикам. Наибольшее значение имеет в этом случае анализ тех взаимозависимостей, которые являются основой контроля и регуляции онтогенетического развития.

Все автоматически регулируемые устройства характеризуются наличием обратной связи между регулируемым объектом и регулятором. Сигналами обратной связи подается информация о действительном состоянии объекта [2]. Эта информация преобразуется затем вновь в прямые сигналы, регулирующие дальнейшее изменение объекта. Средства обратной связи между развивающимся и дифференцирующимся организмом и наследственной структурой его клеток представляют еще непочатый край научного исследования (как и вообще система внутренних регуляторных механизмов онтогенеза, которые, за исключением немногих корреляционных систем и процессов регенерации, еще очень мало изучены). Большое значение имеет также изучение средств преобразования информации. Несомненно здесь, как и в технике, широкое использование специфических усилителей. Каждый формообразовательный процесс индуцируется ничтожными влияниями, но реализуется в размножении, перемещениях и дифференцировке больших клеточных масс. Интересно, что преобразование прямой информации протекает в индивидуальном развитии путем последовательных двоичных выборов. На каждом этапе в каждой части формообразовательной системы происходит реализация одной из двух возможных клеточных реакций.

Уже сказанное свидетельствует, что новый подход к анализу жизненных проявлений организмов, и особенно к их индивидуальному развитию, открывает широкое поле научного исследования. Этот новый подход заставляет обратить внимание на такие явления, которые обычно от нас ускользали. Он подчеркивает значение каналов связи между наследственным аппаратом клетки и продуктами дифференцировки, путей обратной связи между этими результатами развития и их наследственной основой и особенно средств преобразования этой информации в регуляторных системах развивающегося организма. Отсюда возникает надежда,

---

[2] В кибернетике термин «информация» понимается очень широко — как передача любых сообщений, сигналов или импульсов с помощью самых разнообразных средств. В дальнейшем изложении термин «информация» употребляется только в таком широком смысле.

что в свете наиболее общих принципов устройства автоматически регулируемых механизмов можно рассматривать и проблему эволюции.

В данной статье делается попытка проверить возможность приложения этих принципов к познанию регулирующих механизмов эволюционного процесса.

* * *

Основатели кибернетики включили в число ее задач изучение физиологических функций живых существ, особенно их поведения, т. е. функций нервной системы. Однако они (Н. Винер и др.), по-видимому, не имели в виду процессов исторического преобразования организмов, так как в данном случае мы уже выходим за пределы организма как особи. Элементарные исторические преобразования протекают не в отдельных особях, а в популяциях особей. Между популяцией же и отдельной особью имеются многие принципиальные отличия, и если говорить о сходстве между ними, то это вновь лишь весьма отдаленная аналогия. Мы должны прежде всего решить вопрос, может ли наше понимание эволюции свободно войти в состав имеющегося уже понятия автоматически регулируемого устройства.

Как первые эволюционисты, так и в особенности гениальный основатель современной научной теории эволюции Дарвин, отмечали, что и в целом, и в отдельных своих звеньях процесс эволюции вполне закономерен. К настоящему времени закономерности этого процесса в общем уже хорошо изучены. Однако историческое преобразование организмов — не только закономерный процесс, выражающийся в адаптации к условиям среды, в прогрессивной дифференцировке и повышении организации, а также в определенных направлениях специализации (ортогенез и т. п.), но, несомненно, и регулируемый процесс. Без регулировки закономерный ход эволюции был бы невозможен. В этой регулировке, очевидно, участвуют как внутренние факторы, на что ясно указывает слаженность организации и согласованность функций организмов, так и внешние факторы, на что указывает исключительно тонкая приспособленность организмов к условиям данной жизненной обстановки. Регулирующий механизм заключается, очевидно, в особых формах взаимодействия между организмом и внешней средой. Этот механизм и был найден Дарвином. Его действие проявляется в различных формах борьбы за существование, ведущей через дифференциальную смертность и дифференциальное размножение к естественному отбору наиболее жизнеспособных, приспособленных и плодовитых особей.

Раз процесс эволюции представляет строго закономерный регулируемый процесс, то попытка рассмотреть факторы эволюции с точки зрения кибернетики является вполне оправданной. При новом подходе могут возникнуть и новые проблемы или, во всяком случае, будет привлечено внимание к таким вопросам, которые не получили еще достаточного освещения. Разработка конкретного материала требует применения очень сложного математического аппарата, однако, по-видимому, будет полезно указать хотя бы в общей форме на те проблемы, которые приобретают в этом свете более актуальное значение.

* * *

В автоматически регулируемых устройствах всегда имеются управляемый объект, регулятор, каналы прямой связи, по которым осуществляется управление со стороны регулятора, и каналы обратной связи, по которым в регулятор подаются сигналы о состоянии управляемого объекта. В данном случае управляемым объектом является вид организмов или по меньшей мере его популяция, так как исторические преобразования организмов осуществляются лишь в смене поколений, связанной с изменением состава популяций, и через это с изменением структуры и новообразованием видов. Популяция особей одного вида является наи-

меньшей эволюирующей единицей. Мы ее и рассматриваем в данном случае в качестве управляемого объекта, помня, однако, что все изменения в составе популяций являются результатом изменений составляющих ее особей. В роли регулятора эволюционного процесса выступает, очевидно, та среда, в которой обитает данная популяция организмов. Так как организмы обнаруживают явную приспособленность не только к условиям неорганической среды (воздушная или водная среда, почва, концентрация солей, влажность, температура, освещенность и многие частные условия макро- и микроклимата), но и к совместному обитанию со многими другими организмами, живущими в одном с ними «сообществе», то под внешней средой мы должны понимать комплекс всех факторов, окружающих любую особь данной популяции и так или иначе на нее влияющих. Таким образом, среду мы рассматриваем как «биогеоценоз» в целом — в том значении этого понятия, которое было сформулировано и обосновано В. Н. Сукачевым (1945), предложившим и данный термин.

Так как любая популяция организмов входит в состав определенного биогеоценоза и является его органической частью, то, следовательно, обнаруживается самая интимная связь между «управляемым объектом» и «регулятором». И в автоматически регулируемых устройствах регулятор нередко столь тесно связан с регулируемым объектом, что образует с ним в сущности одно целое. Более того, именно на наличии этих связей и основана сама возможность управления. Сложность связей между биогеоценозом и входящей в его состав популяцией как раз и определяет возможность весьма совершенной регуляции эволюционного процесса. Эти связи осуществляются, во-первых, в виде управляющих сигналов от «регулятора», т. е. биогеоценоза, влияющего на состав живущей в нем популяции, и, во-вторых, в виде обратных сигналов от популяции, воздействующей определенным образом на весь биогеоценоз. Средством прямой связи от биогеоценоза к популяции является размножение особей данной популяции. В популяцию вливается молодая генерация особей со своими наследственными особенностями, отражающими влияние биогеоценоза. Эту прямую связь можно рассматривать как передачу информации от среды к популяции.

При наличии постоянного мутационного процесса и многих косвенных влияний внешних факторов (биогеоценоза) молодое поколение всегда чем-то отличается от исходных особей. Поэтому и состав популяции со временем всегда изменяется. В этом выражается влияние биогеоценоза, передаваемое по прямой линии связи от предыдущего поколения особей данной популяции к последующему. Работа управляющего механизма, естественно, зависит от надежности передаваемой информации. Это определяется как количеством информации, так и ее качеством. Поскольку сама возможность эволюции обусловлена не только организацией точной передачи наследственных свойств от родителей к детям, но и возможностью изменения этих свойств (т. е. мутирования), то устойчивость наследственного механизма должна сочетаться с известными формами его изменяемости. Все эти вопросы в некоторой степени уже изучены, но все же новый подход ставит много новых вопросов и открывает неисчерпаемое поле исследований перед эволюционной генетикой.

Итак, передача информации от среды к популяции связана с изменением состава популяции. С другой стороны, изменение состава популяции влияет на соотношение сил во всем биогеоценозе и ведет к его изменению. Это определяется наличием обратной связи между популяцией и внешней средой, т. е. «регулятором». Здесь связь выступает, следовательно, в иной форме. Прямая связь осуществляется через посредство наследственного аппарата каждой новой зиготы, которая является таким образом носителем информации. В данном случае информация, полученная от материнской особи, преобразуется в дочерней особи в процессе ее индивидуального развития. Обратная связь выражается воздействием каж-

дой особи на внешнюю среду. Она реализуется как форма активности отдельной особи в ее жизненных проявлениях. Средством обратной связи является именно жизнедеятельность особи. Носителем информации в этом случае оказывается целая особь. Каждая особь активна по-своему, и в этих индивидуальных качествах отражаются особенности ее наследственной основы и ее индивидуального развития. Информация, поступающая во внешнюю среду в виде проявления жизнедеятельности отдельных особей и всей данной популяции, подвергается в этой среде (т. е. в «регуляторе») коренным преобразованиям (т. е. преобразованиям обратных сигналов в управляющие), в которых и заключаются наиболее ответственные моменты эволюционного процесса.

В самом деле, в своей жизнедеятельности отдельные особи сталкиваются с различными факторами внешней среды, и особенно с другими организмами данного биоценоза. Первичные связи — истребление пищевых продуктов, которыми могут быть другие организмы,— осложняются косвенными формами взаимодействия в виде конкуренции с особями других видов, пользующихся теми же жизненными средствами, а также и особями того же вида. К этому присоединяются активное истребление особей данной популяции другими организмами (хищниками, паразитами) и уничтожение вследствие неблагоприятных влияний факторов неорганической природы. Эти формы взаимодействия организмов (особей) с внешней для них средой были названы Дарвином борьбой за существование. Результатом этой борьбы является дифференциальная смертность и дифференциальное размножение Смертность и размножение отдельных особей определяются в значительной мере случаем, а в массе — индивидуальными особенностями особей в их соотношениях с внешней средой. Это ведет к избирательному выживанию и размножению наиболее приспособленных особей, т. е. к дарвиновскому естественному отбору.

В избирательном воспроизведении потомства заключается вся суть преобразования информации в «регуляторе». В огромном большинстве случаев это преобразование осложняется еще наличием спаривания, т. е. полового процесса, связанного с созданием на отобранной (т. е. прошедшей уже жизненное испытание) наследственной основе двух родителей многих новых наследственных комбинаций дочерних особей. Эти дочерние особи вливаются затем вновь в популяцию, «информируя» ее о происшедших (в «регуляторе») наследственных изменениях, которые и ведут к историческим преобразованиям популяции.

Как видно, аналогия с автоматически управляемыми механизмами охватывает все существенные элементы эволюционного процесса. Вопрос лишь в том, дает ли эта аналогия что-либо новое для понимания закономерностей эволюции, выдвигает ли она новые проблемы или, по меньшей мере, подчеркивает ли значение отдельных звеньев связанных явлений. Ответить на данный вопрос пока невозможно. Для этого необходим более углубленный анализ соответствующих явлений. Однако уже сейчас можно утверждать, что эта аналогия заставляет нас обратить внимание на некоторые недостаточно изученные взаимоотношения.

Если в основе автоматически управляемых механизмов лежит устройство регулятора, система средств связи и способы преобразования переданной информации, то и при изучении факторов эволюции наше внимание должны привлечь именно эти основные элементы регуляции. Более того, может быть поставлен вопрос об эволюции самого аппарата управления, т. е. как средств связи, так и преобразующих механизмов, что позволит рассмотреть проблему эволюции факторов эволюции в новом освещении.

* * *

Как уже говорилось, регулирующий механизм эволюции действует посредством испытания в течение всего жизненного цикла и браковки неудовлетворительных (в данных условиях) особей, т. е. путем естествен-

ного отбора наиболее «приспособленных». Информация о результатах этого отбора передается в популяцию только через потомство отобранных таким образом особей. Носителем информации является зигота с ее наследственным механизмом индивидуального развития. Точность информации определяется строением зиготы, и прежде всего строением ее наследственного аппарата. Так как наследственные особенности каждой зиготы (и развивающейся из нее особи) определяются ее генами, то единицей информации является в этом случае отдельный ген, который представляет обычно один из двух возможных аллеломорфов. Число таких единиц определяет как возможное число генетических комбинаций, так и возможности преобразования в процессах индивидуального развития.

В действительности число разнородных генов, входящих в состав наследственных структур каждой особи очень велико, и таким образом информация, передаваемая каждой особью, очень сложна и характеризуется многими элементами (генами) в определенной комбинации. Эта информация записана в виде условного наследственного «кода» в линейной структуре хромосом.

Таким образом, исследование проблемы передачи информации в канале прямой связи сводится к изучению строения наследственных структур, и прежде всего строения хромосом. В настоящее время быстро подвигается изучение биохимической основы хромосом. Наиболее существенной их частью оказываются молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты, химическое строение которых определяет как индивидуальность, так и относительную стойкость каждой молекулы. Эти гигантские молекулы состоят из парных цепей чередующихся фосфатных и сахарных групп, связанных между собой парами пуриновых и пиримидиновых оснований в определенной последовательности. Парное строение молекулы дает возможность продольного ее расщепления с последующим восстановлением точной копии каждого партнера. Это гарантирует возможность безошибочной передачи информации при клеточных делениях, лежащих в основе индивидуального развития. Вся полнота информации о наследственных свойствах целой особи обеспечивается определенной последовательностью и положением двух возможных пар оснований (аденин с тимином или гуанин с цитозином) в каждой молекуле. При большом числе звеньев, измеряемом тысячами, комбинирование расположения четырех качественно различных знаков (оснований) гарантирует возможность «записи» наследственной структуры любой сложности в виде условного «кода» (вспомним, что с помощью азбуки Морзе может быть передан любой текст, хотя в этом случае используются также лишь четыре знака — точка, тире, перерыв и двойной перерыв).

Изучение строения хромосом как сложной органической системы проводится в настоящее время с большим успехом. Однако хромосомы являются не только носителями информации. Они оказываются также регуляторами внутриклеточного обмена веществ и этим путем контролируют все процессы индивидуального развития и жизнедеятельности организма. В процессе развития зиготы происходит преобразование информации, т. е. реализация унаследованных свойств генотипа. На унаследованной основе развертываются процессы взаимодействия между ядром с его продуктами и плазмой с ее последовательными дифференцировками. Сформированная зрелая особь есть результат развития зиготы в известных условиях (т. е. опять-таки в авторегулируемом взаимодействии с факторами внешней среды); поэтому преобразование информации определяется не только генами и их взаимосвязями, но также строением всей зиготы и организацией аппарата индивидуального развития с его регуляторными механизмами.

Процесс преобразования информации в течение индивидуального развития особи представляет еще почти нетронутое поле научного исследования, где мы можем ожидать больших результатов только при совмест-

ных усилиях генетиков, биохимиков и эмбриологов. Рассмотрение возникающих здесь вопросов выходит за пределы поставленной нами задачи. В полной мере к ней относится лишь вопрос о влиянии на качество и преобразование информации «помех», в роли которых выступают воздействия случайных уклонений во внешних факторах. Они могут оказать влияние как непосредственно на наследственную структуру зиготы, так и на течение процессов развития, определяемых взаимодействием унаследованной структуры с внешними факторами. Нормальный ход развития определяется и нормальным соотношением между внутренними и внешними факторами. Уклонения же во внешних факторах могут явиться источником «ошибок», т. е. случайных изменений в унаследованной структуре (генетические изменения — мутации), либо уклонений в ходе индивидуального развития (эпигенетические изменения или морфозы).

Структура наследственного «кода» оказывается практически довольно хорошо защищенной. Только резкие уклонения во внешних факторах, особенно совершенно необычные (химические, радиационные) влияния, вызывают нарушения унаследованной структуры, проявляющиеся в виде новой мутации. Механизм индивидуального развития практически гораздо менее устойчив. Хотя он и оснащен многими и разнообразными защитными приспособлениями, однако они не столь эффективны, так как зависимость от внешних факторов лежит все же в самой основе индивидуального развития. Влияние случайных уклонений во внешних факторах поэтому гораздо чаще сказывается на процессах индивидуального развития (т. е. в преобразовании информации), чем на наследственной структуре (и следовательно, в передаче информации). Это имеет большое значение для закономерного хода эволюции, где важную роль играет именно точная передача прямой информации от клетки к клетке. Передача обычно не нарушается в результате уклонений в процессах индивидуального развития. Однако эти уклонения как приобретенные свойства особей участвуют в передаче обратной информации от популяции к биогеоценозу, в ее преобразовании и тем самым влияют и на процесс эволюции.

Выше уже говорилось, что изменение состава популяции не может не оказать обратного влияния на весь биогеоценоз. Это влияние сказывается через изменение жизнедеятельности отдельных особей данной популяции. Каждая особь является потребителем неорганических и органических веществ окружающей среды, истребляет часто другие организмы и вступает с ними в состязание из-за жизненных средств. Во всем этом сказываются не только свойства особи как представителя данного вида организмов, данной популяции, данной «формы», но в некоторой степени и индивидуальные ее особенности. Каждая особь оказывает свое специфическое влияние на окружающую среду. Чем выше активность особи, тем значительнее это влияние. Чем выше специализация, тем более определенным является результат активного воздействия каждой особи на внешнюю среду. Мы можем рассматривать воздействие популяции на биогеоценоз как передачу информации о состоянии и генетическом составе популяции. Носителем информации является в этом случае только особь, т. е. фенотип или реализованный генотип. Количество информации определяется разнообразием особей, т. е. численностью разных фенотипов, качество информации — в значительной мере свойствами самих особей: чем выше активность особей и чем выше их специализация, тем совершеннее, очевидно, информация. Качество информации, передаваемой по каналам обратной связи, определяет во многом работу всего регулирующего механизма. Роль факторов обратной связи в эволюционном процессе до сих пор еще совершенно не изучена, однако из сказанного вырисовываются ясные перспективы успеха дальнейших исследований в этой области.

В биогеоценозе особи данной популяции сталкиваются со многими неблагоприятными влияниями, снижающими их активность или даже

прерывающими их жизнедеятельность. Эта первая категория преобразующих факторов относится к внешним воздействиям по отношению к популяции. Она может рассматриваться в качестве «помех», нарушающих правильность и сокращающих количество передаваемой информации о состоянии популяции. Сюда относятся неблагоприятные климатические влияния, болезни, паразитарные инвазии, преследование и уничтожение хищниками и, наконец, активная межвидовая конкуренция. Все эти факторы воздействуют извне на данную популяцию, сокращая в большей или в меньшей мере ее активность. Они оказывают непосредственное влияние на регулирующий механизм, так как это уничтожение имеет не только случайный, но и избирательный характер. Без избирательного уничтожения, конечно, нет и эволюции, однако избирательный характер элиминации определяется не хищниками или другими внешними факторами, а свойствами самих особей — формами их организации и жизнедеятельности (в том числе и их реакциями по отношению к хищникам и другим влияниям). Таким образом, уничтожение принимает закономерный характер движущего механизма эволюции только через посредство внутренних сил, действующих внутри данной популяции.

Эти внутренние силы составляют вторую группу факторов, действующих внутри биогеоценоза и преобразующих входящую в ее состав популяцию. Данная группа преобразующих факторов относится уже непосредственно к механизму регуляции и представляет собой не что иное, как дарвиновское жизненное состязание особей. Индивидуальное, т. е. внутригрупповое, состязание проявляется также во взаимодействии внутренних сил популяции с внешними факторами. Однако непосредственно преобразующую роль играет в этом случае соотношение сил в самой популяции, т. е. его внутренние факторы. Отдельные особи в выражении своей активности состязаются между собой за овладение жизненными средствами. Так как каждая особь обладает индивидуальными особенностями не только в уровне, но и в формах своей активности, то разные особи попадают либо в более, либо в менее благоприятное положение. В этом состязании особей решается вопрос об их нормальном развитии и жизненных силах, позволяющих им преодолеть различные неблагоприятные влияния, а также вопросы спаривания и оставления потомства. Выживают и оставляют потомство особи наиболее приспособленные. Таким образом, дарвиновский естественный отбор и является регулирующим фактором эволюции.

Действие естественного отбора основывается на столкновении активных усилий каждой особи с внешними факторами, сопротивляющимися данной акции. При этом воздействия внешних факторов имеют случайный характер. Однако результат оказывается закономерным, так как определяется индивидуальными качествами отдельных особей. Значение индивидуальных качеств выявляется в активном соревновании особей за обладание жизненными средствами и в возможностях размножения, а также в пассивном соревновании — в средствах защиты от неблагоприятных факторов неорганической природы (климата, почвы и т. п.), от болезней, паразитов и хищников. Испытание индивидуальных качеств кончается при этом для каждой особи лишь одним из двух возможных результатов — воспроизведением себе подобных или отсутствием воспроизведения (браковка или элиминация). Преобразование информации в регуляцию осуществляется, следовательно, через посредство внутривидового состязания особей в данной жизненной обстановке. Результатом этого состязания в определенных условиях является естественный отбор наиболее приспособленных особей и их дальнейшее размножение.

Естественный отбор осуществляется на основании сравнительной оценки фенотипов данной популяции. Однако фенотипы являются носителями (в первичных половых клетках) той наследственной информации, которая определила их развитие. Поэтому отбор по фенотипам означает одновре-

менно и отбор генотипов. Отобранные таким образом наследственные структуры разделяются и распределяются при делениях созревания половых клеток, а затем комбинируются при оплодотворении. Таким образом, каждая зигота получает глубоко индивидуальную наследственную информацию, скомбинированную из наследственного материала двух апробированных в биогеоценозе особей.

Преобразование информации в биогеоценозе начинается, следовательно, естественным отбором целых особей и завершается (при половом размножении) перестройкой наследственной структуры половых клеток (которые также подлежат отбору). Зиготам следующего поколения передается очень большое число вариантов информации, унаследованной от особей, прошедших все жизненные испытания в биогеоценозе, т. е. получивших положительную «оценку» в борьбе за существование.

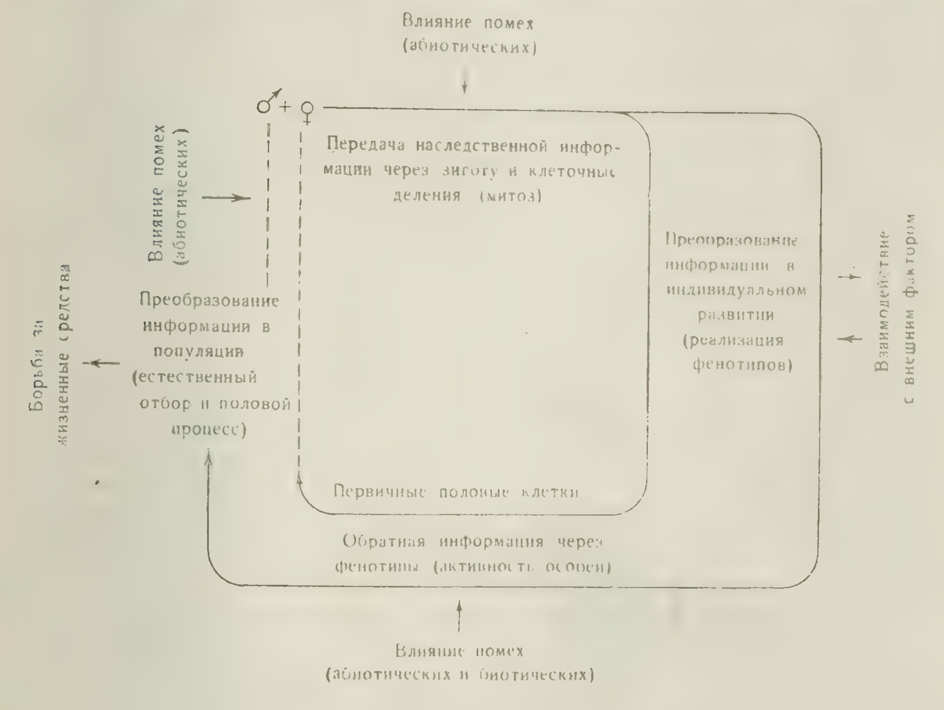
Если рассматривать неблагоприятные внешние влияния (климата, болезней, паразитов и хищников) как случайные «помехи», то такие «помехи» воздействуют на качество информации, а следовательно, и на результаты естественного отбора, т. е. процесс эволюции. Это воздействие сказывается в конце концов в выработке (через индивидуальное состязание и отбор) средств защиты против данных неблагоприятных влияний (т. е. «помех»). В этом заключается до известной степени положительная роль таких влияний. Они, однако, не определяют общего прогресса организации. Более того, при сильном влиянии «помех» и неизбежном при этом преобладании случайной элиминации резко сокращается как объем, так и качество передаваемой информации. Снижение качества информации может быть компенсировано лишь увеличением ее количества через увеличение многообразия форм и числа поколений (увеличение числа особей часто фактически невозможно, так как вызывает возрастание «сопротивления» среды, т. е. усиление «помех»). Это означает значительное замедление эволюционного процесса. Таким образом, большая истребляемость случайными внешними факторами ведет к выработке средств защиты, но сама по себе не способствует прогрессивной эволюции и во всяком случае снижает ее темпы. Быстрая эволюция обеспечивается главным образом высокой активностью организма не только в защите, но и в овладении жизненными средствами.

Кроме качества информации, имеет значение и ее количество, определяемое числом фенотипов. Минимум информации осуществляется при посредстве одного из двух возможных фенотипов. В простейшем случае это — особи, генотипы которых различаются по одному аллеломорфному гену. В однородной популяции, когда число реальных фенотипов падает до 1, количество информации, выражаемое логарифмом данного числа, равно 0. Это означает отсутствие информации, когда контролируемая эволюция становится невозможной.

Через размножение особей, прошедших жизненную апробацию в условиях биогеоценоза, замыкается круг явлений, составляющих элементарное звено процесса эволюции. Во времени оно измеряется одной генерацией и составляется из циклов индивидуального развития всех особей данной генерации, начиная от зигот до воспроизведения зигот следующего поколения. В каждом цикле осуществляется передача информации от зиготы к первичной половой клетке через посредство клеточных делений. Информация реализуется в пределах особи только во взаимодействии с факторами внешней среды. Надежность этой реализации определяется устойчивостью как наследственной основы (т. е. условного «кода»), так и всего механизма индивидуального развития. Информация об этой реализации, т. е. преобразованная информация, передается по обратным сигналам в форме жизнедеятельности отдельных особей данной популяции и преобразуется во взаимодействии с внешней средой через естественный отбор в направленное изменение состава всей популяции.

Естественный отбор действует в течение всего жизненного цикла осо-

бей. Селекционное преимущество имеют особи, оказывающиеся во всех возрастах наиболее стойкими против нарушающих влияний («помех»). Эта устойчивость испытывается в передаче информации от зиготы к зрелому организму, т. е. в процессе индивидуального развития. Устойчивость целых особей проверяется в процессе обратной передачи информации от популяции к биогеоценозу — передачи, которая осуществляется через активную жизнедеятельность каждой особи во взаимодействии с внешней



Общая схема регулирующего механизма эволюции
Прерывистой линией обозначено преобразование информации

средой. Селекционное преимущество имеют в этих соотношениях особи, наиболее активные и устойчивые против всех влияний, нарушающих их жизнедеятельность. Контроль эволюционных преобразований с помощью каналов обратной связи осуществляется непрерывно в течение всего онтогенеза каждой особи, начиная от зиготы и до конца ее жизни. Однако характер обратной связи, а следовательно, и контроль, весьма различны на разных стадиях онтогенеза.

Таким образом, естественный отбор оказывает влияние на все фазы жизненного цикла особи и поддерживает устойчивость и надежность передачи информации от зиготы к первичным половым клеткам (с помощью механизма равномерного распределения генов при клеточных делениях), а также максимальную устойчивость особей как целостных носителей обратной информации о реальном состоянии популяции.

Понятно, что повышение надежности информации имеет большое значение для возможности осуществления эффективного контроля и регуляции, а следовательно, — если развиваемая здесь точка зрения верна, — и для прогрессивной эволюции организмов в целом. Повышение надежности информации достигается действием естественного отбора на основе элиминации всех неблагоприятных уклонений, связанных с нарушением информации в результате влияния «помех» (см. рисунок). В роли таких «помех» выступают случайные отклонения во внешних факторах, дейст-

вующие в молекулярном масштабе, нарушающие передачу наследственной информации и проявляющиеся в виде мутаций. В качестве «помех» нами рассматриваются также случайные внешние влияния, нарушающие преобразование информации в индивидуальном развитии и проявляющиеся в ненаследственных изменениях фенотипа и нарушениях его жизненных проявлений. К помехам мы относим, однако, и все те внешние факторы, которые нарушают передачу обратной информации через ограничение жизнедеятельности или истребление целых особей данной популяции (неблагоприятные климатические явления, болезни, паразиты, хищники).

Стабилизирующий естественный отбор приводит через элиминацию особей с нарушенной жизнедеятельностью к развитию более устойчивых форм. Интересно отметить, что «помехоустойчивость» достигается в общем теми же средствами, которые применяются и в технике связи.

Самое простое средство повышения надежности информации — ее повторение (Голдман, 1957). В наследственной информации это выражается в повторении одинаковых генов («полигены»), в повторении более или менее значительных участков хромосом (дупликации), что легко устанавливается при изучении строения гигантских хромосом слюнных желез двукрылых («repeats», по C. B. Bridges, 1935), и, наконец, в полном повторении всех хромосом в диплоидном организме. Экспериментальные данные показывают, что диплоидный организм гораздо более устойчив, чем гаплоидный. Дальнейшее увеличение устойчивости достигается полиплоидностью, которая нередко характеризует растения, распространенные в более суровых — континентальных или горных — районах (F. Schwanitz, 1954). У животных полиплоидия связана с нарушениями в развитии пола. Однако при переходе к партеногенетическому размножению полиплоиды животных нередко также характеризуются большей устойчивостью по отношению к суровым климатическим факторам (H. Lüers und H. Ulrich, 1954).

Второе, более совершенное средство увеличения помехоустойчивости — установление системных связей (Голдман, 1957). Элементарная биологическая единица наследственной информации — ген — является сложной, в высшей степени индивидуализированной единицей, содержащей, несомненно, очень большое число звеньев дезоксирибонуклеиновой кислоты. Эти звенья считаются элементарными химическими единицами информации, последовательное расположение которых определяет свойства гена. Таким образом, гены представляют уже сложные системы, объединяющие элементарные звенья наследственной информации в единицы высшего порядка. Свобода перекомбинирования элементарных звеньев весьма ограничена (такая перестройка выражается в виде генной мутации). Однако и гены не комбинируются свободно; и они не являются равновероятными элементами информации. В некоторых случаях гены связываются между собой в «супергены» или в еще более сложные комплексы, во всяком случае в длинные цепочки — целостные индивидуальные хромосомы (и здесь возможно нарушение связи, которое ведет к хромосомным перестройкам, способным также проявляться в виде мутаций). Наконец, все хромосомы целого набора передаются всегда совместно, и эта совместная передача обеспечивается всем механизмом митотического клеточного деления.

«Помехоустойчивость» достигается еще одним средством, обычно применяемым и в технике,— весьма совершенной изоляцией, в данном случае изоляцией наследственного «кода», который ограждается ядерной оболочкой и регуляторными механизмами клетки и всего организма в целом от непосредственного влияния внешних факторов.

Передача обратной информации от популяции к биогеоценозу ограждается также многими защитными приспособлениями. И в этом случае надежность информации обеспечивается повторением всех существенных

се элементов в фенотипах всех особей данной популяции. Имеется и очень высоко развитая система связей между элементами информации, составляющими фенотип отдельной особи. Иногда развивается еще система надиндивидуальных связей в семьях, стадах и колониях. И, наконец, во всех случаях имеются более или менее совершенные средства изоляции от повреждающих влияний внешних факторов. Таковыми являются все средства активной и пассивной защиты живых организмов, позволяющие им бороться с хищниками, паразитами, климатическими невзгодами и т. п., избегать их или от них скрываться.

Следовательно, естественный отбор в качестве регулятора не только направляет эволюцию организмов, но и поддерживает надежность каналов связи, через посредство которых происходит само регулирование этой эволюции. Речь идет о двух каналах — прямой и обратной информации,— которые лежат на двух разных уровнях организации. Прямая связь осуществляется на молекулярном уровне организации наследственных структур хромосом, обратная связь — на уровне организации целых особей, входящих в состав данной популяции. Оформление этих каналов и максимальная надежность их функционирования достигаются через естественный отбор в результате элиминации уклонений, вызванных действием нарушающих влияний («помех») со стороны факторов внешней среды. Все это показывает, что естественный отбор выступает на разных уровнях организации и в разных условиях внешней среды в различных формах и приводит к различным результатам.

Как регулирующий фактор эволюции естественный отбор может приобретать различные формы в зависимости от конкретных соотношений между биогеоценозом и входящей в его состав популяцией. Экологи и биоценологи рассматривают обычно соотношения внутри биогеоценоза как положение подвижного равновесия. Эволюционисты говорят в этом случае о непрерывном движении, о сдвигах в определенном направлении. Обе точки зрения в известной мере правомочны. Первая видит явления в бесконечно малом отрезке геологического времени, т. е. в историческом «моменте», вторая — отражает реальные соотношения в исторической перспективе относительно длительных сроков. Мы должны учесть оба этих аспекта, так как история всегда определяется соотношением сил в каждом данном дифференциале времени.

Сдвиги в соотношениях между популяцией и внешней средой ведут к естественному отбору некоторых уклонений, которые в данных условиях получили преимущества в жизненном состязании с представителями прежней нормы. Каждое такое уклонение означает изменение форм жизнедеятельности, т. е. изменение в средствах передачи обратной информации. Это — классическая дарвиновская форма естественного отбора, ведущая к развитию новых адаптаций и таким путем — к прогрессивному усложнению организации. Мной она была названа движущей формой естественного отбора. Регулирующее действие естественного отбора основывается при этом на использовании тех уклонений в механизме прямой информации, т. е. в наследственном аппарате, которые ведут к явным изменениям в индивидуальном развитии (в процессе преобразования прямой информации), а также на обратной информации о результатах этих изменений в фенотипе каждой особи и их оценке по проявлениям жизнедеятельности данных особей в условиях измененного биогеоценоза. Преобразование обратной информации завершается размножением апробированных уклонений от бывшей нормы. В результате происходит эволюционная перестройка организации, т. е. изменение жизнедеятельности особей, а следовательно, изменение во втором канале — передачи обратной информации от популяции к биогеоценозу.

В условиях относительного равновесия между популяцией и внешней средой (в биогеоценозе), т. е. в условиях данного исторического момента, естественный отбор поддерживает существование и размножение

установившейся «нормальной» для этого момента организации. Отбор идет на основании селекционного преимущества нормальных особей перед всеми уклонениями от такой приспособленной нормы. Эта форма естественного отбора ведет к сокращению изменчивости, т. е. к «нормализации» популяции, ее особей и признаков и к выработке более устойчивых механизмов наследования и индивидуального развития особей. Мной эта форма отбора названа стабилизирующим отбором (Шмальгаузен, 1939, 1946). Регулирующее действие стабилизирующего отбора основывается при этом на использовании тех уклонений в механизме прямой передачи, которые, не сказываясь заметно на фенотипе сформированной особи, приводят к более надежному воспроизведению установившейся нормы. Это означает увеличение устойчивости наследственного аппарата и механизма его реализации против различных случайных влияний, т. е. помех, нарушающих нормальное течение индивидуального развития. Обратная информация о масштабе уклонений от нормы передается в биогеоценоз, где и происходит оценка нормальной жизнедеятельности особей в установившихся условиях существования. Преобразование этой информации завершается размножением апробированных «нормальных» особей, обладающих наиболее устойчивым аппаратом наследственности и индивидуального развития.

Таким образом, стабилизирующий отбор ведет к усовершенствованию средств передачи прямой информации от зиготы к первичным половым клеткам и механизма ее преобразования в онтогенезе каждой особи.

* * *

Сказанное в данной статье можно кратко резюмировать следующим образом. Объектом управляемых изменений в процессе эволюции является, несомненно, популяция как первичная эволюирующая единица. В качестве регулирующего механизма выступает, очевидно, биогеоценоз, включающий данную популяцию. Прямая связь между биогеоценозом и популяцией осуществляется через процесс дифференциального размножения особей. Носителями дальнейшей информации являются зиготы. Средством ее передачи — клеточные деления. Преобразование информации происходит в индивидуальном развитии особей с использованием специфических усилителей в формообразовательных системах. Это преобразование заканчивается сформированием зрелого фенотипа. Передача информации от зиготы одного поколения к первичной половой клетке совершается без особой трансформации, однако с возможным нарушением (мутации) в результате влияния «помех». Единицей информации является отдельный ген. Прямая информация по первому каналу связи передается, следовательно, на молекулярном уровне организации наследственной структуры хромосом. Она выходит за пределы этого уровня лишь при ее преобразованиях в процессе онтогенеза. Обратная информация передается от популяции к биогеоценозу по второму каналу связи, лежащему на уровне организации целой особи. Средством связи является специфическая жизнедеятельность каждой особи, влияющая на соотношение сил в биогеоценозе. Носителем обратной информации является только целая особь определенного строения (фенотип). Эта информация выходит за пределы особи и преобразуется в процессах взаимодействия с факторами данного биогеоценоза. Преобразование реализуется через дифференциальную смертность и дифференциальное размножение, т. е. естественный отбор. Результатом является изменение генетического состава особей следующего поколения, а следовательно, и всей популяции.

В свете положений кибернетики гораздо ярче выдвигается различная роль обеих основных форм естественного отбора — стабилизирующей и движущей. Стабилизирующая форма естественного отбора выступает в роли фактора, формирующего и поддерживающего возможно надежное функционирование первого канала связи от зиготы к первичной половой

клетке (через посредство клеточных делений) и безошибочное преобразование полученной таким образом информации в процессах индивидуального развития особи. Она ведет к созданию и максимальной стабилизации аппарата наследования, к построению автономно регулируемого аппарата индивидуального развития и к нормализации популяции, ее особей и признаков.

Движущая форма естественного отбора выступает в роли фактора, формирующего и поддерживающего функцию второго канала связи от популяции к биогеоценозу. Она ведет к тем перестройкам в организации наследственного аппарата (т. е. в первом канале связи) и механизма индивидуального развития (т. е. в формах преобразования информации), которые ведут к возникновению новых адаптаций, к специализации, общему усложнению организации и увеличению активности отдельных особей, т. е. к изменению форм жизнедеятельности как средств связи по второму каналу. Первая форма отбора основывается на элиминации результатов ошибочных передач (оцениваемых по фенотипам) и ведет к защите нормального течения онтогенеза от случайных «помех». Вторая форма отбора основывается на использовании некоторых «ошибок» (мутаций, оцениваемых по фенотипам), т. е. результатов «помех» в первом канале связи, и ведет к их интеграции в новых формах организации.

Таким образом, новый подход фиксирует внимание на наиболее важных, узловых точках регулирующего механизма эволюции. Но значение его этим не исчерпывается. Он дает возможность использовать точные методы исследования для изучения этого механизма во всех его звеньях.

ЛИТЕРАТУРА

Голдман С., 1957. Теория информации, М.
Дубинин Н. П., 1940. Дарвинизм и генетика популяций, Усп. совр. биол., 13.
Сукачев В. Н., 1945. Биогеоценология и фитоценология, Докл. АН СССР, т. XLVII.
Четвериков С. С, 1926. О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики, Ж. экспер. биол., № 2, 3.
Шмальгаузен И. И., 1939. Пути и закономерности эволюционного процесса, М.— 1946. Факторы эволюции, М.
Bridges C. B., 1935. Salivary chromosome maps. J. Hered.. 26.
Dobzhansky Th., 1941. Genetics and the origin of species, New York.
Fisher R. A., 1930. The genetical theory of natural selection, Oxford.
Lüers H. und Ulrich H., 1954. Genetik und Evolutionsforschung bei Tieren (в G. Heberer. Die Evolution der Organismen, Stuttgart).
Schwanitz F., 1954. Genetik und Evolutionsforschung bei Pflanzen (в Heberer. Die Evolution der Organismen, Stuttgart).
Timofeeff-Ressovsky N. W., 1939. Genetik und Evolutionsforschung, Z. ind. Abst. und Vererb.-Lehre, 76.



REGULATING MECHANISMS OF EVOLUTION

(To the centenary of the theory of natural selection)

I. I. SCHMALHAUSEN

Summary

1. Analogy of the structure of different automatic regulatory mechanisms enabled to distinguish the main principles of their function which are repeated in functional systems of living organisms in similar form. This enabled to unite their study from essentially new points of view developed by a special scientific branch — cybernetics. The fact that the main theses of cybernetics may be applied to physiological processes, in particular to the function of the central nervous system, as well as to the mechanism of inheritance, is already well known. Individual development of organisms may undoubtedly be regarded in the light of the main principles of the organization of automatic operating systems. The new standpoint opens wide perspectives of scientific

study and enables to interpret the organization of multiple regulatory mechanisms of ontogeny (homeostat). In the presented paper the author tries to prove the possibility of application of the same principles to the understanding of regulating mechanisms of evolutionary process.

2. The object of operative changes in evolution is undoubtedly the population as an elementary evolving unit. The operating mechanism is presumably represented by the biogeocoenosis including the given population. Direct communication between the biogeocoenosis and population proceeds by means of the process of differential reproduction of individuals. Zygotes are carriers of further information. The means of its transmission are cellular divisions. Transformation of the information takes place in the ontogeny of an individual by use of specific amplifiers in morphogenous systems. This transformation is completed by the realization of the adult phenotype. Transmission of the information from a zygote of one generation to that of the primary germ cells takes place without special transformation but with presumable disturbances (mutations) as results of casual influences («noise»). The individual gene is an information-unit. Direct information along the first channel of communication is, therefore, transmitted on the molecular level of hereditary structure of chromosomes. It outlimits this level only when being transformed in the process of ontogeny. The feed-back information is transmitted from the population to the biogeocoenose along the second channel of communication which lies on the organization level of a whole individual. The means of communication is the specific activity of each individual which affects the equilibrium in the biogeocoenose. The bearer of the feed-back information is only a whole individual (phenotype). This information outlimits the range of an individual and is transformed in the process of interaction with the factors of a given biocoenose. It is realized through the differential mortality and differential reproduction, i. e. natural selection. The result is the alteration of genetic composition of individuals of the succeding generation, therefore, of the whole population.

3. In the light of the main theses of cybernetics the different rôle of both principal forms of natural selection becomes more clearly exhibited. Stabilizing form of natural selection represents a factor forming and maintaining the most reliable functioning of the first channel of communication from the zygote to the primary germ cells by means of cellular divisions. The stabilizing selection maintains also the mechanism of the errorfree transforming the information thus obtained in the processes of individual development. This form of natural selection leads to the creation and maximal stabilization of the mechanism of inheritance, to the construction of autonomous mechanisms of individual development and to the normalization of the population, its individuals and characters.

Moving form of natural selection represents a factor forming and maintaining the function of the second channel of communication from the population to the biogeocoenose. This form leads to those reorganizations of the structure of hereditary mechanism (i. e. in the first channel of communication) and of the mechanism of individual development (i. e. in the forms of transformations of the information) which are connected with the rise of new adaptations, with specialization and general complication of the organization. This represents the alteration of the forms of activity as a means of communication along the second channel.

The stabilizing form of selection is based on the elimination of the results of «erroneous» transmission (evaluated by phenotypes) and it leads to the protection of the normal individual development against casual disturbances («noise»). The moving form of selection is based on the utilization of some «errors» (mutations evaluated by phenotypes), i. e. casual disturbances in the first channel of communication, and leads to their integration in new forms of organization.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 9

ЗАВИСИМОСТЬ ЧИСЛЕННОСТИ И ВИДОВОГО СОСТАВА ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ ОТ ПОРОДНОГО СОСТАВА ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ

Т. С. ПЕРЕЛЬ

Кафедра зоологии Московского государственного педагогического института им. В. И. Ленина

ВВЕДЕНИЕ

Изменение почв под лесными насаждениями является общепризнанным. Характер этих изменений зависит от состава насаждения. Однако вопрос о влиянии различных пород на свойства почвы еще далеко не полностью разработан.

Как показал М. С. Гиляров (1956), «...по комплексу почвенных беспозвоночных, зная экологические характеристики отдельных видов, можно давать характеристику почвенных условий». Этот метод, примененный М. С. Гиляровым для решения спорных вопросов диагностики почв (1949, 1953, 1956а), а также для определения устойчивости степных лесонасаждений (1956), безусловно может быть использован и при решении данного вопроса. Поэтому изучение влияния различных пород на почвенную фауну приобретает особый интерес.

Сопоставление результатов, полученных почвоведами и зоологами, даст возможность составить более полное и более правильное представление о влиянии состава насаждения на свойства почв.

Дождевые черви, которым посвящена настоящая работа, наиболее удобны для оценки лесорастительных условий, так как они являются непременным компонентом почвенной фауны, достигая часто большой численности (200—300 экз. на 1 $м^2$), и в течение всей жизни связаны с почвой.

В настоящее время фауна дождевых червей Европейской части СССР, благодаря главным образом ряду работ Михаельсена (W. Michaelsen, 1900, 1901, 1910), П. Г. Светлова (1924, 1925, 1926, 1937), И. И. Малевича (1937, 1941, 1950, 1950а, 1951а, 1952, 1953, 1953а, 1954, 1956), изучена довольно полно, что позволяет производить специальные исследования с точным учетом особенностей распределения и численности отдельных видов люмбрицид.

Известно, что породный состав насаждения является одним из факторов, под влиянием которых формируется фауна Lumbricidae в данном местообитании. В отдельных случаях, как это наблюдал Ронде (G. Ronde, 1954), состав насаждения может иметь решающее значение, перекрывая влияние всех остальных экологических факторов.

По вопросу о причинах зависимости численности и видового состава дождевых червей от породного состава лесной растительности были высказаны различные соображения.

Большое значение придается качеству опада древесных и кустарниковых пород (C. Bornebusch, 1932; G. Ronde, 1951; Зражевский, 1952, 1952а, 1954; B. Lindquist, 1941). Так, А. И. Зражевский на основании лабораторных опытов и наблюдений в природных условиях пришел к выводу, что дождевые черви очень требовательны к качеству пищи, в связи с чем характер их распределения и видовой состав могут зависеть прежде всего от опада насаждений. Не исключается и возможность воздействия на червей корневых выделений (Зражевский, 1952; Малевич, 1953).

Наконец, было высказано мнение о косвенном влиянии древостоя через состав и характер травянистого и мохового покровов под пологом леса, причем Борнебуш (C. Bornebusch, 1932) и Ронде (G. Ronde, 1951) склонны придавать этому фактору решающее значение.

При сравнении численности и количественного соотношения видов дождевых червей следует учесть также, что «...состав, форма, возраст и полнота насаждения вносят свои вторичные изменения в местный климат и местную почву» (Морозов, 1949). Эти изменения проявляются в степени доступа осадков, испарения, нагревания верхних слоев почвы летом и промерзания зимой, в особенностях структуры почв и т. д., что, как известно, не безразлично для дождевых червей (Малевич, 1950, 1953). Таким образом, от породного состава насаждений зависит целый ряд условий, оказывающих влияние на дождевых червей.

В настоящей работе прослежена зависимость численности и количественного соотношения видов дождевых червей от породного состава насаждения, так как данные, имеющиеся по этому вопросу в литературе, не являются исчерпывающими.

В процессе выполнения работы ряд ценных сведений по характеристике почв и насаждений получен от сотрудников Института леса АН СССР В. Н. Мины, И. М. Розановой и Е. А. Кузьминой. Ценные указания сделаны И. И. Малевичем. В полевых работах принимали участие студенты Московского государственного педагогического института им. В. И. Ленина В. Позднякова и Т. Протасенко. Автор искренне благодарит всех названных лиц.

ВРЕМЯ И МЕСТО РАБОТЫ

Полевая работа проведена в Моховском лесхозе (юго-восточная часть Орловской области, на водоразделе рек Оки и Дона) в июне—сентябре 1956 г.

В лесных урочищах Круглое и Черниково, в местах с ровным рельефом были выбраны насаждения ели, сосны, дуба и березы, причем дуб и ель были взяты в двух вариантах, отличавшихся возрастом породы. Намеченные для работы насаждения имеют приблизительно одинаковую полноту и произрастают в сходных условиях, что можно видеть из последующего изложения.

По данным В. Н. Штурма (1923), бóльшая часть урочища Круглое до посадки леса была занята лугами или распахана, луга с редкостоящими дубами и березами, называемые здесь рединой, распространялись и к северу, где сейчас находится урочище Черниково.

Почвы под всеми взятыми для работы насаждениями определены сотрудниками почвенной лаборатории Института леса АН СССР как выщелоченные черноземы, несколько измененные под влиянием леса. Реакция почв слабокислая (pH не ниже 5,60). Расстояние между исследованными насаждениями не превышало 4 *км*. Краткие описания насаждений [1] приведены ниже.

1. Насаждения 28—30 лет

1. Еловое. 10 Е. (28 лет), полнота 1,0; мертвопокровное. Толщина подстилки достигает 2—2,5 *см*. Верхняя часть подстилки — рыхлая, нижняя — плотно переплетена гифами грибов. За летний период разлагается всего лишь 0,1—0,2 всей массы подстилки (Розанова, 1955). Слой A'_1 (2—15 *см*) — легкоглинистый, имеет зернисто-пороховидную структуру, плотно скреплен грибным мицелием.

2. Сосновое. 10 С. (31 год), полнота 0,9. Подлесок редкий, состоит из бузины. В подросте ель, единично. Травяной покров представлен отдельными куртинками чистотела и виолы. Подстилка мощная, местами достигающая 3 *см*. Верхний слой почвы имеет зернисто-пороховидную структуру, рыхлый.

3. Дубовое. 10 Д. (28 лет), полнота 0,9. В подросте ясень, клен, единично. Основной фон травянистой растительности составляет гравилат, встречаются первоцвет, чемерица, купена, манжетка, лютик. Подстилка незначительная (1 *см*). К концу лета практически полностью перерабатывается. A'_1 (1—16 *см*) — тяжелосуглинистый, структура — крупнозернистая.

4. Березовое. 10 Б. (28 лет), полнота 0,8. В подлеске малина, редко рябина, крушина, бузина. Растительный покров сплошной, состоит из травянистых растений (земляника, нивяник, подмаренник, манжетка, первоцвет) и мха. Подстилка полностью перерабатывается в начале лета. Структурные отдельности слоя A'_1 несколько мельче, чем в дубовом насаждении.

2. Насаждения 60 лет

1. Еловое. 10 Е + Д, Б. (60 лет), полнота 0,8. Подлесок хорошо развит, состоит в основном из бузины, кусты которой достигают 2 *м* высоты, а также рябины и бересклета европейского. Травяной покров развит слабо, состоит из ландыша, майника, вороньего глаза, звездчатки, фиалки, местами встречается мох. Почва покрыта подстилкой, достигающей 1—1,5 *см*. В отдельные годы к осени перерабатывается до 50%

[1] Для характеристики насаждений использованы лесоустроительный отчет по Моховскому лесхозу и диссертация И. М. Розановой (1955), выполненная в Моховом.

всего запаса подстилки (Розанова, 1955). Слой A_1 (1,5—16 *см*) — легкоглинистый, имеет пороховидно-зернистую структуру.

2. Дубовое. 10 Д. (60 лет), полнота 0,7. Подлесок средний, состоит из крушины, рябины, черемухи, бузины, бересклета европейского. Травяной покров состоит из гравилата, костяники, ландыша, вероники, земляники. Подстилка незначительная, к концу лета почти полностью перерабатывается. Слой A'_1 тяжелосуглинистый, имеет зернисто-ореховатую структуру, рыхлый.

МЕТОДИКА

Черви были учтены путем взятия почвенных проб площадью 1 $м^2$ на глубину 40 *см*. Последовательно снимали слои земли по 10 *см*, землю перебирали руками, выбранных таким способом червей фиксировали 4%-ным формалином, взвешивали и определяли (Малевич, 1951а, 1956). Неполовозрелых червей, принадлежащих к видам Lumbricus rubellus и L. castaneus, оказалось возможным определить только до рода [2], все остальные черви, в том числе и неполовозрелые, были определены до вида.

Пробы были взяты в 10 сроков (в каждый по 6 проб, по одной с каждого участка). Кроме того, по три-четыре пробы площадью 0,5 × 0,5 *м* было взято в пойме р. Раковки, на дне балки, в редине, на суходольном лугу и на поле, засеянном пшеницей.

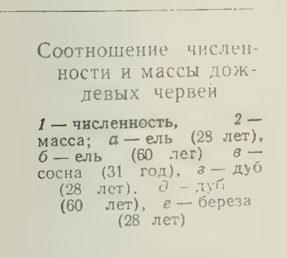
ЧИСЛЕННОСТЬ И МАССА ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ

Данные о средней численности дождевых червей на 1 $м^2$ (по 10 почвенным пробам) на исследуемых участках приведены ниже. Цифры показывают, что численность червей в насаждениях ели и сосны значительно ниже, чем под пологом лиственных пород, причем наименьшая численность получена в 28-летнем еловом насаждении, а наиболее высокая — в березовом насаждении.

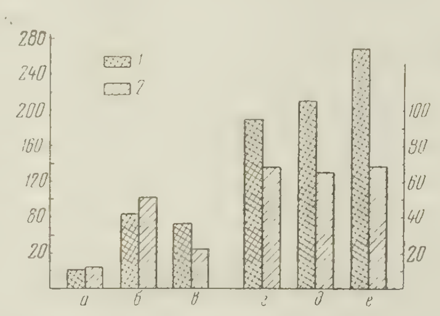
Ель (28 лет)	Ель (60 лет)	Сосна (31 год)	Дуб (28 лет)	Дуб (60 лет)	Береза (28 лет)
10±2	85±6	72±7	190±13	210±19	269±14

При сравнении насаждений, отличающихся возрастом составляющей породы, оказалось, что в 60-летнем еловом насаждении численность червей в 8,5 раза выше, чем в 28-летнем; оба участка под насаждениями дуба (28 и 60 лет) имеют приблизительно одинаковую численность.

Сравнение численности и массы дождевых червей в разных насаждениях (см. рисунок) показало, что под пологом ели масса червей относительно больше, чем в сосновом и лиственных насаждениях.


Соотношение численности и массы дождевых червей

1 — численность, *2* — масса; *а* — ель (28 лет), *б* — ель (60 лет) *в* — сосна (31 год), *г* — дуб (28 лет), *д* – дуб (60 лет), *е* — береза (28 лет)



Несоответствие между численностью и массой червей под пологом разных пород отчасти объясняется различием возрастного состава червей. В насаждениях ели половозрелые особи составляли 60%, в сосновом насаждении — 44%, а на участках с лиственными породами на долю половозрелых падало лишь около 30% червей. Однако в сосновом насаждении, несмотря на значительный процент половозрелых, масса чер-

[2] Количественные соотношения L. rubellus и L. castaneus оценивались на основании соотношения половозрелых червей этих видов.

вей была много ниже, чем в насаждении 60-летних елей, при небольшом различии в общей численности. Исходя из анализа возрастного

Таблица 1

Средняя численность дождевых червей на 1 м² по видам (на основании 10 почвенных проб)

Виды	Ель (28 лет)	Ель (60 лет)	Сосна (31 год)	Дуб (28 лет)	Дуб (60 лет)	Береза (28 лет)
Allolobophora caliginosa (Sav.) f. typica	6,6±1,1	49,3±3	27,6±3,5	131,3±12,1	130±15,1	112,1±16,8
Lumbricus rubellus Hoffm. + L. castaneus (Sav.) *	ед. **	22,7±2,7	9,7±1,97	36,6±2,8	49± 4,1	69,8± 6,5
Eisenia rosea (Sav.)	ед.	ед.	10,6±1,8	+ ***	11,6±1,5	63,5± 8,1
Dendrobaena octaedra (Sav.)	ед.	ед.	21 ±4,2	ед.	+	+
Octolasium lacteum (Oerley)	ед.	7,1±1	ед.	14,1±2,8	10±1,4	10,9± 2,1
Lumbricus terrestris L.	—	ед.	—	+	+	+

* L. castaneus в еловом (28 лет) и сосновом насаждениях не найден.
** ед. — единично.
*** + не больше 5 на 1 м².

состава дождевых червей, невозможно также объяснить относительно более низкое значение массы в березовом насаждении по сравнению с насаждениями дуба. Расхождение показателей численности и массы в этих случаях находит объяснение в соотношении численности отдельных видов (табл. 1 и 2).

Таблица 2

Средний вес половозрелых червей, фиксированных 4%-ным формалином

Вид	Средний вес в мг *		
	в сосновом насаждении	в дубовом (28 лет)	в березовом
Allolobophora caliginosa f. typica	825	770	730
Eisenia rosea	161	171	170
Dendrobaena octaedra	98	—	70
Lumbricus rubellus	660	670	620
L. castaneus	—	116	120
L. terrestris	—	3583	3050
Octolasium lacteum	—	250	250

* Для определения среднего веса было взвешено по 10 половозрелых червей каждого вида.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ

Под всеми взятыми под наблюдение насаждениями больше всего было Allolobophora coliginosa. Численность A. coliginosa особенно высока в дубовых насаждениях (130±15 и 131±12 на 1 м²), в еловых и дубовых насаждениях этот вид составляет больше половины общей численности червей. В березовом насаждении, и особенно в сосновом, процент червей вида A. caliginosa ниже.

Вид этот встречен во всех пробах, взятых в районе Моховего, и яв-

ляется единственным, найденным на суходольном лугу и на поле, засеянном пшеницей.

Способность A. caliginosa приспосабливаться к самым разнообразным условиям свидетельствует о большой экологической пластичности этого вида, что не раз отмечалось в литературе.

Второе место по численности во всех насаждениях, кроме соснового, занимал Lumbricus rubellus, также найденный на всех шести участках. В лиственных насаждениях и в 60-летнем насаждении ели он был встречен во всех пробах, в сосновом насаждении встречаемость L. rubellus составляла 90%, в еловом 28-летнем насаждении — 40%.

В сосновом насаждении второе по численности место занимал более мелкий вид Dendrobaena octaedra, численность которого (21±4,2) приближается здесь к численности A. caliginosa (27,6±3,5). Вероятно, этим в значительнй мере и объясняется небольшая средняя масса червей на единицу площади, полученная в сосновом насаждении (табл. 2). На всех остальных участках численность D. octaedra незначительна, особенно в 28-летних дубовом и еловом насаждениях. Черви этого вида известны как обитатели подстилки лиственных и хвойных лесов. Из 211 экз. D. octaedra, найденных нами в сосновом насаждении, 123, т. е. больше половины, находились в подстилке, а остальные — непосредственно под ней, в верхних 5 *см* почвы.

В березовом насаждении одним из доминирующих видов является Eisenia rosea (63,8±8,1 на 1 $м^2$). Обилие в пробах под пологом березового насаждения червей этого вида отчасти объясняет резкое расхождение между численностью и массой червей на 1 $м^2$ (табл. 2). Средняя численность E. rosea на других участках была гораздо ниже (не более 12 и 1 $м^2$), особенно в еловых насаждениях, где E. rosea встречалась далеко не во всех пробах и где число червей этого вида в пробе не превышало 3.

Численность остальных видов (Octolasium lacteum, Lumbricus terrestris, L. costaneus) под всеми обследованными насаждениями была невысокой. O. lacteum., средняя численность которого не превышала 14 на 1 $м^2$, встречался в 100% проб под всеми насаждениями, кроме соснового, где он был найден только в 50% проб, и елового (28 лет), где был обнаружен лишь 1 червь этого вида. L. costaneus в сосновом и еловом (28 лет) насаждениях не был обнаружен, а под пологом других насаждений численность его была очень невелика. L. terrestris под хвойными породами, так же как и L. castaneus, встречен только в насаждении 60-летних елей, причем только в 50% проб, в то время как под лиственными породами он был встречен в 90—100% проб. Численность L. terrestris нигде не превышала 10 на 1 $м^2$.

Полученные результаты интересно сравнить с данными, приведенными в работе М. Е. Ткаченко (1908), которая частично была проведена в Моховом (лесной массив Круглое) летом 1905 и весной 1906 г.[3]. Лето 1905 г. было очень сухим, и, вероятно, в связи с этим в мертвопокровном еловом насаждении (43 лет) был замечен только 1 дождевой червь, в почве под дубами (34 лет) червей оказалось больше, но все они были свернувшимися и находились в неактивном состоянии. Богатой осадками весной 1906 г. М. Е. Ткаченко нашел в еловом насаждении больше червей, но все же гораздо меньше, чем в дубовом. Высчитанная на основании данных М. Е. Ткаченко средняя численность дождевых червей в дубовом насаждении равна 200, в еловом — 43 на 1 $м^2$, что сходно и с нашими результатами, полученными полстолетия спустя.

Более низкая численность червей в хвойных насаждениях, по сравнению с насаждениями лиственных пород, отмечена не только для Мо-

---

[3] Точное местонахождение насаждений, в которых работал М. Е. Ткаченко, установить не удалось.

хового. Подобные соотношения численности К. А. Гаврилов (1950) наблюдал в Московской области (Лесная дача Тимирязевской сельскохозяйственной академии) и Сумской области (Тростянецкий лесхоз), Борнебуш (C. Bornebusch, 1932) — лесах Дании, Ронде (G. Ronde, 1951, 1953а, 1953б, 1954) — в ряде районов Германии. Ронде, основываясь на результатах полевых наблюдений, пришел к выводу, что чистые еловые и сосновые леса создают неблагоприятные условия для дождевых червей. Борнебуш, делая аналогичный вывод для еловых лесов, отмечает, однако, значительное улучшение условий при появлении травянистого и мохового покровов под пологом леса. Он считает, что прореживание леса, способствуя появлению мха и травянистой растительности, приводит тем самым к усиленному заселению еловых лесов дождевыми червями.

Таким образом, наши данные о более низкой численности червей в насаждениях сосны и ели подтверждают и имеющиеся в литературе указания.

Насколько закономерно некоторое преобладание дождевых червей в березовом насаждении, по сравнению с насаждениями дуба, сказать трудно. Возможно, оно объясняется различием в степени развития травянистого и мохового покровов под пологом насаждений (см. описания насаждений). Кроме того, вероятно, имеет значение также качество березового и дубового опада. Линдквист (B. Lindquist, 1941) на основании эксперимента пришел к выводу, что дубовые листья черви потребляют менее охотно, в связи с чем считает введение дуба в хвойные леса нежелательным, рекомендуя для этой цели березу и ряд других лиственных пород. А. И. Зражевский, изучая интенсивность жизнедеятельности дождевых червей в зависимости от характера пищи, также нашел, что листья дуба для них менее благоприятны, по сравнению с листьями многих других лиственных пород (1952а, 1954), а листья березы являются наиболее благоприятной пищей (1952).

При сравнении численности червей выявляются большие различия между участками под еловыми насаждениями разного возраста. Вероятно, относительно высокая численность дождевых червей в 60-летнем еловом насаждении, по сравнению с 28-летним, в большой мере связана с наличием возникшего в результате изреживания насаждения густого подлеска из бузины, положительное влияние которого отмечено Ронде (1951). Ронде указывает, что в пробах, взятых в насаждениях ели и сосны в тех местах, где хорошо развит подлесок из бузины, численность червей выше, чем в пробах, взятых там же, в местах без подлеска. Несомненно, имеет значение также более благоприятный режим влажности почвы в 60-летнем еловом насаждении, по сравнению с сомкнутым 28-летним еловым насаждением.

В еловом насаждении (28 лет) бóльшая сомкнутость крон и более толстая, плотная подстилка задерживают осадки, уменьшая поступление воды в почву.

В насаждениях разного возраста дуба, как уже упоминалось, численность червей оказалась приблизительно одинаковой. Очевидно, изменение численности дождевых червей в насаждениях различного породного состава происходит по-разному в зависимости от возраста последних.

Как видно из приведенных материалов, различия в соотношении численности видов дождевых червей под пологом лесопосадок в основном происходят за счет двух видов — Eisenia rosea и Dendrobaena octaedra. E. rosea в большом количестве встречена в березовом насаждении, под пологом же других пород она малочисленна. D. octaedra наиболее распространена в сосновом насаждении, где ее численность гораздо выше, чем на других участках.

Отличия в видовом составе дождевых червей под сравниваемыми насаждениями сводятся к отсутствию видов L. terrestris и L. castaneus под пологом сосны и ели 28 лет.

ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

Попутно с учетом численности и видового состава червей были получены некоторые данные по вертикальным миграциям и активности дождевых червей в летний период.

В пробах, взятых в первые три срока (с 16 июня по 8 июля), значительное количество червей находилось глубже 10 *см*. Обычно при благоприятных условиях температуры и влажности черви держатся в верхнем слое (0—10 *см*). Большое количество червей в слое 10—20 *см* и глубже свидетельствует о миграции (Гиляров, 1942, 1949а; Горизонтова, Красная, Перель, 1956; Малевич, 1955), которая была вызвана засухой и высокими среднесуточными температурами в 1956 г.

Таблица 3

Количество Allolobophora caliginosa в слое 0—10 см
(в % от общего числа червей этого вида в данной пробе)

Насаждение	Июнь			Июль				Август		
	1-й срок	2-й срок	3-й срок	4-й срок	5-й срок	6-й срок	7-й срок	8-й срок	9-й срок	10-й срок
Дубовое (28 лет)	75	64	58	67	96	93	96	93	97	98
Березовое (28 лет)	32	36	68	93	90	93	95	94	97	98
Сосновое (31 года)	6	19	43	64	83	?	71	80	95	97

Уход вглубь наблюдался только у Allolobophora caliginosa и Eisenia rosea. Черви всех остальных видов глубже 10 *см* попадались редко и в очень небольшом количестве. Исключение составляет L. terrestris, который при взятии проб может быстро уходить в глубь вырытых им ходов. Очевидно, E. rosea и A. caliginosa более резко реагируют на изменение температуры и влажности, чем другие виды. Подобный результат получил и И. И. Малевич (1955), наблюдая уход червей в более глубокие слои почвы при наступлении заморозков.

Вертикальная миграция червей под разными насаждениями была выражена в различной степени, о чем можно судить, сравнив распределение по слоям червей вида Allolobophora caliginosa в насаждениях дуба (28 лет), березы и сосны (табл. 3).

В июле и августе шли дожди, и уже к 20 числам июля более 90% червей видов A. caliginosa и E. rosea всюду, исключая сосновое насаждение (не считая насаждения 28-летних елей, где ввиду небольшой численности червей трудно судить о распределении их по слоям), сосредоточилось в слое 0—10 *см*, т. е. произошла миграция в направлении к поверхности почвы. В сосновом насаждении черви вида E. rosea находились в более глубоких слоях вплоть до конца августа; выход A. caliginosa также несколько задержался (табл. 3).

Одновременно с миграцией вглубь в засушливый и жаркий период лета наблюдался переход червей в неактивное состояние, перед наступлением которого червь свертывается клубком внутри построенной им из земли защитной капсулы. За время исследования обнаружено 537 свернувшихся внутри капсул червей, из которых 400 найдены в пробах, взятых в первые три срока, и лишь 137 — в остальных пробах, взятых в дождливые месяцы. Очевидно, с наступлением благоприятных условий большая часть свернувшихся червей вновь перешла в активное состояние (табл. 4).

Среди свернувшихся червей были обнаружены E. rosea, A. caliginosa, O. lacteum (1 экз.) и непигментированные неполовозрелые черви. Черви остальных четырех видов (L. rubellus, L. castaneus, L. terrestris и D. octaedra) в числе свернувшихся внутри капсул не были найдены.

Таблица 4

Количество свернувшихся червей
(суммарно по всем насаждениям)

[illegible]	Июнь		Июль				Август			
	1-й срок	2-й срок	3-й срок	4-й срок	5-й срок	6-й срок	7-й срок	8-й срок	9-й срок	10-й срок
Абсолютное	86	130	184	30	36	32	29	8	1	1
В % от общего числа червей	11,9	23	23,7	3	4	3	2	1	—	—

Б[illegible] ([illegible], 19[illegible]) на основании полевых наблюдений, а также на [illegible], [illegible] в лаборатории, высказывает предположение, что [illegible] вообще не имеет способности скручиваться, образуя капсулы.

ЛИТЕРАТУРА

[illegible] 19[illegible]. [illegible] на микрофлору и фауну лесных почв. Почвоведение, № 3

Г[illegible] [illegible] насекомых. Изд-во АН СССР. М.—Л.— 1953. Почвенная фауна байрачных лесов и ее значение для диагностики почв. Зоол. ж., т. XXXII, вып. 3.— 1956. Исследо[illegible] Энтомол. обзор., XXXV, 3.— 1956а. Исследование почвенной фауны как метод определения устойчивости степных лесонасаждений, Совещ. по лесн. почвовед. при Ин-те леса АН СССР. Тезисы докл.

Горизонтова М. Н., Красная Л. А., Перель Т. С., 1957. Наблюдения над [illegible] в течение года. Уч. зап. Моск. гор. пед. ин-та им. В. П. Потемкина, т. LXV.

[illegible] 1952. [illegible] почв. В кн. Массивное лесоразведение и выращивание посадочного материала. [illegible] в повышении плодородия лесных почв. Тр. Ин-та леса АН СССР, т. XXIII.

Малевич И. И., 1937. К фауне Oligochaeta Белорусской ССР, Тр. гос. зоол. музея [illegible] (Lumbricidae) СССР. Тр. гос. зоол. муз. при МГУ, т. VI.— 1950. Новые и малоизвест[illegible] Европейской части СССР. Докл. АН СССР, [illegible] телей. Изд-во АН СССР.— 1951. Дождевые черви окрестностей Галичской биостанции, Уч. зап. Моск. гор. пед. ин-та им. В. П. Потемкина, т. XVIII, кафедра зоол., вып. 1.— 1951а. Дождевые черви (в книге Зеликман А. Л. и Малевич И. И [illegible] 1953а. Дождевые черви Lumbricidae. Животный мир СССР, т. 4, Лесная зона.— [illegible] защитного лесоразведения, Уч. зап. Моск. гор. пед ин-та им. В. П. Потемкина, т. XXIII.—[illegible] Уч. зап. Моск. гор. пед. ин-та им. В. П. Потемкина, т. XXXVIII.— 1956. Малощетинковые черви (Oligochaeta) Московской области, Уч. зап. Моск. гор. пед. ин-та им. В. П. Потемкина, т. LXI.— [illegible] Уч. записки Моск. гор. пед. ин-та им. В. П. Потемкина, т. LXI.

Морозов Г. Ф., 1949. Учение о лесе, Гослесбумиздат, М.—Л.

[illegible] 195[illegible]. Изменение [illegible] черноземов под влиянием [illegible] пород (по исследованиям в [illegible] лесхозе Орловской области).

[illegible] 1924. [illegible] Oligochaeta Пермской губернии. 1. Материалы по фауне, систематике и экологии дождевых червей. Изв. Биол. н.-иссл. ин-та [illegible] при Пермском госуниверситете, т. II, вып. 8.— 1925. Некоторые данные о фауне Oligochaeta Чердынского края. Изв. Биол. н.-и. ин-та при Пермск. гос. ун-те, т. III, вып. 10.—1926. К фауне Oligochaeta Самарской губернии. Изв.

Биол. н.-иссл. ин-та при Пермск. гос. ун-те, т. IV, вып. 6.— 1937. К фауне дождевых червей Чувашской и Татарской республик. Тр. О-ва естествоиспыт. при Казанск. гос. ун-те, т. LV, вып. 1—2.

Ткаченко М. Е., 1908. О роли леса в почвообразовании, Изв. Лесн. ин-та, т. XVIII.—1931. Влияние отдельных древесных пород на почву. Почвоведение № 10.

Штурм В. Н., 1926. Мценское опытное лесничество, описание, история лесокультурного дела и современные задачи лесничества. Тр. Шатиловск. с.-х. опытн. ст., сер. 7, отд. лесоводства, вып. 1, Орел.

Baltzer R., 1956. Die Regenwürmer Westfalens. Zool. Jb., Abt. Systematik, Bd. 84, Hft. 4/5.

Bornebusch C., 1932. Das Tierleben der Waldböden, Forstwissenschaftliches Zentralblatt, Bd. 54, Hft. 8, Berlin.

Lindquist B., 1941. Untersuchungen über die Bedeutung einiger skandinavischer Regenwürmer für die Zersetzung von Laubstreu und für die Struktur des Mullbodens. Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskrift, Stockholm.

Michaelsen W., 1900. Oligochaeta. Berlin.— 1901. Oligochaeten der zoologischen Museen zu St. Petersburg und Kiew. St.-Petersburg.— 1910. Zur Kenntnis der Lumbriciden und ihrer Verbreitung, Ежегодн. Зоол. муз. АН, 15,1.

Ronde G., 1951—1954. Vorkommen, Häufigkeit und Arten von Regenwürmern in verschiedenen Waldböden und unter verschiedenen Bestockungen.— 1951. Untersuchungen in einem Forstbetrieb des Oberbayerischen tertiären Hügellands, Forstwissenschaftliches Zentralblatt, Bd. 70, Hft. 9.—1953. Untersuchungen in einem Forstbetrieb des Württ Alpenvorlandes, Ibidem, Bd, 72, Hft. 1/2.— 1953a. Untersuchungen in der Inn — Chiemsee — Salzbach — Moränenlandschaft, Ibidem, Bd. 72, Hft. 9/10.— 1953б. Untersuchungen auf der Münchner Schotterebene, Ibidem, Bd. 72, Hft. 9/10.— 1954. Untersuchungen im tertiären Hügelland am Donaumoos, Ibidem, Bd. 73, Hft. 3/4.— 1954a. Die Regenwurmbesiedlung eines Waldstandortes im jahreszeitlichen Verlauf. Ibidem, Bd. 73, Hft. 3/4.

DEPENDENCE OF THE POPULATION DENSITY AND SPECIFIC COMPOSITION OF THE EARTHWORMS ON THE SPECIFIC COMPOSITION OF FOREST STANDS

T. S. PEREL

Chair of Zoology, Moscow State Lenin Pedagogical Institute

Summary

28—30 years old monocultural pure stands of oak, birch, pine and fir-trees and 60 years old stands of oak and fir-trees were compared.

The earthworm population density under the canopy of coniferous tree stands was significantly lower when compared with that in the deciduous ones.

Population density of the earthworms in the 60 years old fir stand with the undergrowth of elder was 5.5 times higher than that in the fir stand with the dead litter cover. In the oak stands of different age the population density of the earthworms did not differ.

In the stands of different composition some differences in both specific composition and in number and ratio of individuals of different species have been found (cf. Table 1).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 9

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ONCOMELANIA HUPENSIS

ПРОФ. СУ ДЭ-ЛОН
Кафедра эпидемиологии санитарно-гигиенического факультета I Шанхайского медицинского института

Температура может оказывать сильное влияние на жизнедеятельность и поведение моллюсков.

По данным японского исследователя Чуань-Бень (цит. по S. Kawamoto, 1952), при 10° O. nosophora торяет подвижность и уходит на зимовку. Эббот (R. T. Abott, 1948) считает, что 23—30° — оптимальная температура для O. quarasi. По данным американских военных врачей (L. S. Ritchie, 1955), основанным на ориентировочных наблюдениях, 30—32° — наиболее высокая температура для O. nosophora.

По сообщениям ряда наблюдателей, в некоторых болотистых местностях и местностях с тростниковой растительностью (в среднем течении и низовьях р. Янцзы), а также в местностях, где имеются пруды (в районе г. Гуаньчжу), летом при поднятии уровня воды моллюск может жить в воде в течение нескольких месяцев. В то же время неоднократно наблюдалось, как летом 1954 г. в период наводнения Oncomelania по мере поднятия воды вползали на деревья и на стены. Некоторые авторы (Чен Ку-Щен, 1955) считают, что летом моллюски живут в воде, зимой — на земле. Между тем Дан (C. C. Tang, 1939) экспериментальным путем доказал, что если моллюсков поместить в воду на несколько часов, то они гибнут. Таким образом, мы видим, что приведенные данные противоречат друг другу.

Вопрос о влиянии температуры воды на моллюсков тесно связан с сезоном. При изучении воздействия температуры на моллюсков приходится исследовать действие на них воды и кислорода, так как при повышении температуры усиливается обмен веществ.

1. ОПТИМУМ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ МОЛЛЮСКОВ

У с л о в и я э к с п е р и м е н т а. Два куска оконного стекла размером 1/9 $м^2$ располагают в горизонтальной плоскости на небольшом расстоянии друг от друга. Под стеклами в змеевидно изогнутых резиновых трубках медленно течет вода, имеющая под каждым стеклом разную температуру.

Таблица 1

Опыты	Температура стекол ° С		Колич. моллюсков в конце опыта на стеклах		Отношение А к Б
	Слева (А)	Справа (Б)	А	Б	
1	36	27	7	79	1:11,3
2	27	17	38	62	1:1 ,63
3	17	13	31	57	1:1 ,84
4	13	10	58	42	1:0 ,82
5	13	6,5	60	41	1;0 ,68
6	9,5	3	59	22	1:0 ,37

В промежутке между стеклами помещают несколько десятков моллюсков так, чтобы они находились очень близко один от другого. После окончания опыта вычисляют количество моллюсков на каждом стекле. Путь движения O. hupensis определяют при помощи проявления следов моллюсков по методу Чен.

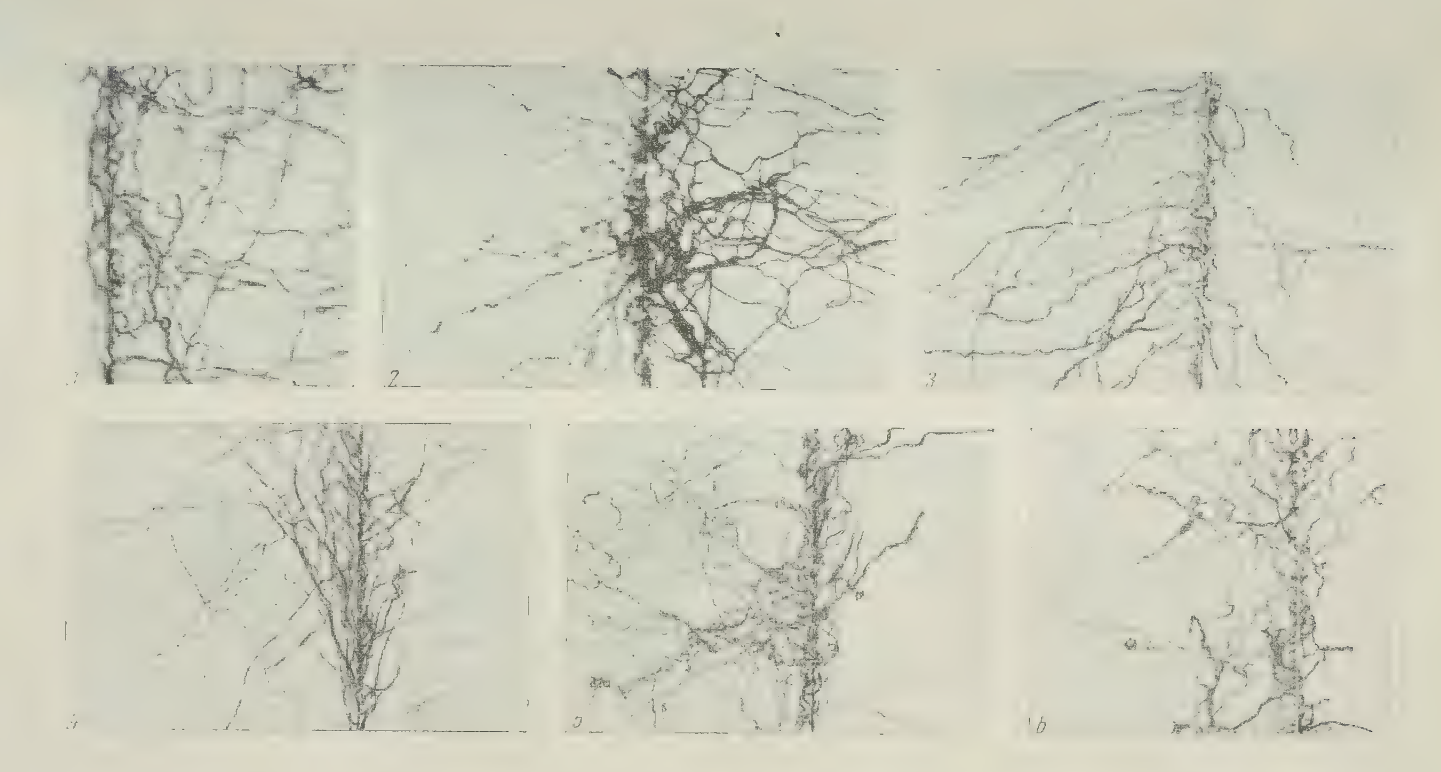


Рис. 1. Распределение моллюсков на двух рядом расположенных стеклах с различной температурой

1 — слева 36°, *3* справа 26°, 2 — слева 27°, справа 17°, *3* — слева 17°, справа 13°, *4* — слева 13°, справа 10°, *5* — слева 13°, справа 6,5°, *6* — слева 9,5°, справа 3°

Результаты опыта приведены в табл. 1 и на рис. 1.

Из этих данных видно, что моллюски очень чувствительны к температуре. Температура, благоприятная для жизнедеятельности их, колеблется в широких пределах; оптимальной температурой, по-видимому, является промежуток между 11 и 16°.

2. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПОВЕДЕНИЕ МОЛЛЮСКОВ

Изучалась скорость движения моллюсков в течение 1 часа на стеклах с разной температурой. Скорость движения определялась каждые 20 мин. В опыты брались группы в 20 моллюсков. Результаты приведены в табл. 2 и на рис. 2.

Таблица 2

Температура стекол, °C	Первые 20 мин.	Вторые 20 мин.	Третьи 20 мин.
	Скорость движения в *см*		
5—6	0,27	0,96	2,44
11	1,38	1,95	2,48
20	3,53	4,81	5,31
30	6,56	8,51	10,26
37	7,83	9,03	7,33

Эксперимент дал нам ясное представление о влиянии температуры на скорость передвижения моллюсков. Температура оказывает непосредственное влияние на начало движения O. hupensis. При 5—6° Oncomelania начинают медленно ползать, однако через определенное время наблюдается повышение скорости движения и в третьи 20 мин. скорость

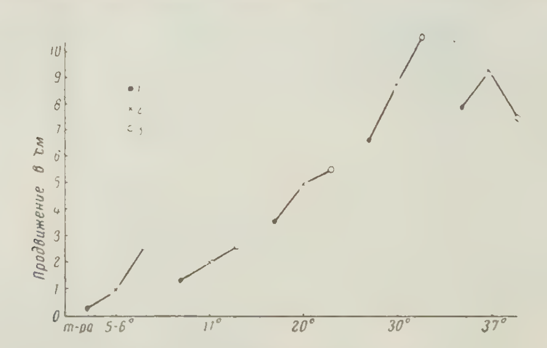


Рис. 2. Скорость движения моллюсков на стеклах с различной температурой

1 — в течение первых 20 мин., *2* — вторых 20 мин., *3* — третьих 20 мин.

передвижения становится равной скорости при 11°, при 20° скорость еще более повышается, а при 30° наблюдается наибольшая скорость; однако это еще не означает, что такая температура является наиболее благоприятной. Под влиянием более высокой температуры моллюски ускоряют движение, но при этом они очень быстро утомляются: при 37° скорость движения в третьи 20 мин. меньше, чем в первые 20 мин.

3. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ МОЛЛЮСКОВ

Моллюсков убивает высокая и низкая температура, причем время гибели при нахождении их в воде и в воздухе неодинаково. Устойчивость

моллюсков к разным температурам в эксперименте и естественных условиях также различна. Неодинаково и содержание растворенного в воде пробирки и в воде естественных водоемов кислорода, поэтому результаты, полученные в эксперименте, не отражают в полной мере процессов, происходящих в природе.

1. Низкая температура. В лаборатории моллюски быстро замерзают и погибают, время гибели сокращается по мере снижения температуры, причем отмечается разница при нахождении их в воде и в воздухе. В пробирки объемом 10 *мл* помещали по 100 экз. моллюсков.

Таблица 3

Температура, °С	Продолжительность опыта	Число погибших моллюсков в пробирках		Температура, °С	Продолжительность опыта	Число погибших моллюсков в пробирках	
		без воды	с водой			без воды	с водой
—2	0,5 часа	0	1	—4	4 часа	7	100
—2	1 „	0	2	—5	8 час	15	100
—2	2 „	3	21	—9	10 мин.	45	86
—2	4 „	0	100	—9	15 „	—	100
—2	6 час.	1	100	—9	20 „	51	100
—2	8 „	0	100	—9	30 „	88	100
—3	12 „	0	100	—9	60 „	99	100
—4	10 мин.	3	9	—10	120 „	100	100
—4	20 „	4	4	—10	240 „	100	100
—4	30 „	5	5	—10	1 „	100	100
—4	1 час	5	97	—14	2 „	100	100
—4	2 часа	8	100	—14	3 „	100	100

В одни пробирки была налита вода, другие оставались без воды. Затем пробирки размещали в холодильнике при разных температурах. Опыт начинался с момента достижения в холодильнике требуемой температуры. Через разные промежутки времени пробирки вынимали из холодильника и оставляли при комнатной температуре на сутки. На следующий день определяли жизнеспособность моллюсков. Результаты приведены в табл. 3.

В одном из опытов, проведенных в холодное время года, 200 экз. моллюсков положили в стеклянную посуду и налили туда слой воды толщиной 6,5 *см*. Сосуд с водой поставили на крыше на сутки при температуре — 1°—2°. На следующий день на поверхности и стенках сосуда образовался лед толщиной 2,2 *см*. Однако вода, окружающая моллюсков, не замерзла. В этих условиях все моллюски остались живыми.

В другом опыте мы положили Oncomelania в стеклянную посуду, в которую налили слой воды, лишь слегка покрывавший моллюсков. Эту посуду поставили на крышу на сутки. На следующий день вода замерзла, и 66,3% моллюсков погибло. Одновременно с этим в таких же условиях держали моллюсков в сухой посуде. В этом случае на следующий день не погиб ни один моллюск. Из этих экспериментов видно, что нельзя определить устойчивость моллюсков к холоду по температуре воздуха, а нужно определять эту устойчивость по температуре среды, непосредственно окружающей их. Например, в холодную зиму при температуре —10° и ниже, когда земля покрыта толстым слоем снега, а река — льдом, моллюски, находящиеся под снегом, подо льдом реки, в трещинах почвы, не погибают, так как в месте пребывания их температура гораздо выше. Если моллюски не заберутся в трещины почвы или под корень растений, то это неизбежно приведет к их гибели. В период с 12 января по 25 февраля 1956 г. (всего 44 дня), когда температура понижалась до нескольких градусов ниже нуля, мы размещали моллюсков на берегах реки, а затем в среднем через каждый 2 дня брали с обоих берегов по 100 экз. моллюсков. Процент гибели моллюсков северного берега посте-

пенно повышался и дошел до 50, а на южном берегу — до 80. Когда моллюсков размещали по берегам реки, они были уже неподвижны и не могли найти себе убежища. Отсюда видно, что моллюски, находящиеся на берегах реки, могут перезимовать только потому, что температура в их убежищах (корни травы, трещины почвы, вода подо льдом и т. д.) не очень низка. На берегу реки зимой они неизбежно гибнут, так как жидкость тела моллюсков замерзает при более низкой температуре, чем вода. Мы раздавливали моллюсков, собирали жидкость тела в пробирки, которые ставили в смесь льда с солью. При этом замерзание жидкости начиналось только при снижении температуры до — 0,5° и ниже.

2. Влияние высокой температуры на моллюсков, находящихся в воде. Мы взяли две серии пробирок больших размеров (по 10 пробирок в серии), в каждую влили 30 *мл* воды и положили по 100 шт. моллюсков. Вложили влажные тампоны в пробирки так, чтобы тампоны находились ниже уровня воды, поэтому моллюски не могли вылезти из пробирок. Две серии пробирок поместили в водяную баню с разной температурой. Начало опыта считалось с того момента, когда вода в пробирке достигала нужной температуры. Через определенные сроки пробирки вынимали и сохраняли сутки при комнатной температуре. Результаты учитывали на следующий день. Они приведены в табл. 4.

Таблица 4

Экспозиция в часах	Число погибших моллюсков в %, при т-ре 29—30°	38—42°
3	—	10
4	—	13
5	—	21
8	0	40
10	—	57
12	1	100
24	16	—
48	100	—

Мы полагаем, что гибель моллюсков произошла не от того, что они утонули или только от нагревания, а также и от уменьшения количества растворенного кислорода.

3. Сравнение продолжительности жизни моллюсков в разные времена года при нахождении их на разной глубине реки и пруда. Данное исследование проводилось в уезде Дя-дин; полученные выводы, вероятно, имеют значение только для системы водоемов оз. Тай. Можно ли их использовать для

Таблица 5

Дата наблюдения	Число дней от начала опыта	У поверхности воды	На глубине 1 *м*	2 *м*	3 *м*	Дата наблюдения	Число дней от начала опыта	У поверхности воды	На глубине 1 *м*	2 *м*	3 *м*
10. XII	0	6,5* / 0	6,5 / 0	6 / 0	5,5 / 0	5. II	57	9,5 / 0	9 / 6	8,5 / 3	8 / 6
17. XII	7	7 / 0	7 / 0	6,5 / 0	5,5 / 4	12. II	64	7 / 8	7 / 4	7 / 6	7 / 8
20. XII	10	7,5 / 0	7,5 / 0	7 / 0	6 / 10	19. II	71	9 / 8	9 / 4	9 / 6	9 / 5
23. XII	13	8 / 6	8 / 4	8 / 2	8 / 2	25. II	77	12 / 9	10,5 / 5	—	9,5 / 4
26. XII	16	8 / 1	7,5 / 3	7 / 1	7 / 7	9. III	89	9 / 9	9, 5 / 12	—	10 / 2
31. XII	21	5,5 / 0	5,5 / 1	5,5 / 0	5,5 / 1	19. III	99	13 / 5	—	—	13 / 5
7. I	28	3 / 2	3,5 / 3	4 / 1	4 / 0	29. III	109	10 / 13	—	—	10 / 6
20. I	41	5 / 1	5 / 4	5 / 0	4,5 / 2						

* В числителе—температура в °С,в знаменателе—число погибших моллюсков в процентах.

системы водоемов р. Янцзы, р. Чжу, оз. Дун-дин или других местностей, нам не ясно.

Исследование проводилось в холодное (с 10 декабря 1954 г. по 29 марта 1955 г.) и в жаркое время (с 24 июня 1955 г. по 23 августа 1955 г.).

Таблица 6

Дата наблюдения	Число дней от начала опыта	У поверхности	На глубине		
			1 м	2 м	3 м
25.VI	1	28—33* / 0	28—31 / 1	26—30 / 1	24—26 / 5
27.VI	3	28—33 / 1	29—32 / 1	29—30 / 1	24—30 / 13
28.VI	5	26—28 / 12	26—28 / 11	26—27 / 7	26 / 30
2.VI	8	26—31 / 1	26—30 / 16	25—28 / 11	25—28 / 30
4.VII	10	28—33 / 5	28—31 / 19	27—28 / 81	25—27 / 81
6.VII	12	29—31 / 4	29—31 / 15	27—29 / 98	26—27 / 100
8.VII	14	27—28 / 3	27—28 / 59	27—28 / 95	26—27 / 100
10.VII	16	27—30 / 6	27—29 / 50	27—28 / 100	25—27 / 100
12.VII	18	28—33 / 8	28—31 / 90	27—30 / 100	25—28 / 100
14.VII	20	27—29 / 7	27—29 / 88	27—28 / 100	26—28 / 100
16.VII	22	27—29 / 18	27—28 / 73	27—28 / 100	26—27 / 100
18.VII	24	29—32 / 7	28,5—29,5 / 76	27—28 / 100	26—27 / 100
21.VII	27	28 / 26	28—28,5 / 98	28 / 100	26—26,5 / 100
25.VII	31	28,5—32 / 10	28—31 / 100	—	—
28.VII	34	29,5—10,5 / 24	—	—	—
1.VIII	38	29—33,5 / 44	—	—	—
6.VIII	43	29,5—34,5 / 54	—	—	—
12.VIII	49	30—32 / 67	—	—	—
17.VIII	54	30—31 / —	—	—	—
23.VIII	60	24—41,5 / 65	—	—	—

*В числителе — температура в °С, в знаменателе — число погибших моллюсков в процентах.

Большое количество моллюсков было разделено на семь групп. Каждая группа, в свою очередь, была разбита на 20 подгрупп по 100 моллюсков в каждой. Oncomelania посадили в специальные бамбуковые садки. Четыре группы моллюсков были помещены в воду реки на раз-

ной глубине: на поверхности воды, на глубине 1, 2, и 3 *м*. Наблюдения проводились одним и тем же способом: с промежутком в несколько дней брали садок из каждой группы для учета процента гибели моллюсков.

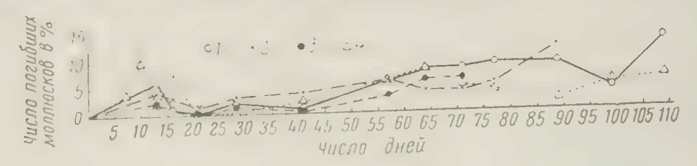


Рис. 3. Гибель моллюсков зимой при содержании в воде
1 — у поверхности, *2* — на глубине 1 *м*, *3* — на глубине 2 *м*, *4* — на глубине 3 *м*

При проведении исследований летом три раза в день измеряли температуру воды в месте пребывания моллюсков (рано утром, в полдень и вечером), зимой выборочно измеряли один раз в день температуру воды.

Результаты зимних исследований приведены в табл. 5, летних—в табл. 6 и на рис. 3 и 4. Из приведенных данных видно следующее.

1. Продолжительность жизни моллюсков в воде зимой и летом резко различается: зимой они могут, не погибая, сохраняться длительное время (срок исследования — 110 дней), летом Oncomelania в воде живут недолго.

2. Зимой процент гибели моллюсков при нахождении их либо в речной воде, либо в воде пруда на разной глубине при указанных температурах почти не отличается. Летом же, чем они глубже находятся, тем быстрее наступает гибель.

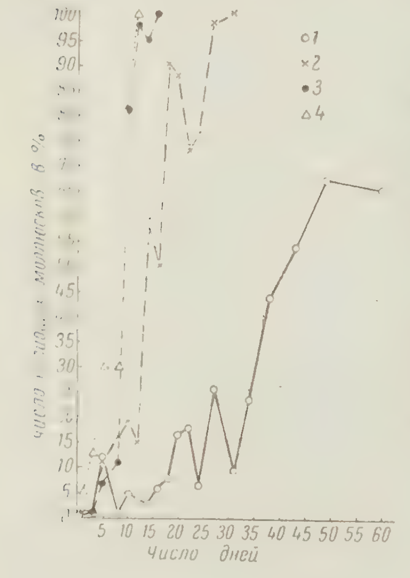


Рис. 4. Гибель моллюсков летом при содержании в воде
1 — у поверхности, *2* — на глубине 1 *м*, *3* — на глубине 2 *м*, *4* — на глубине 3 *м*

ВЫВОДЫ

1. В лабораторных условиях установлено, что наиболее благоприятна для жизнедеятельности моллюсков температура около 13°.

2. При повышении температуры повышается скорость передвижения моллюсков, однако температура выше 33° очень быстро угомляет Oncomelania.

3. Жидкость тела моллюсков, полученная при раздавливании их, замерзает при температуре немного ниже 0°. В воде с температурой ниже 0° (—2, —3°) все моллюски погибают через несколько часов. Однако в сухом воздухе все моллюски погибают только при температуре —9° через 2 часа.

4. Если моллюски не могут укрыться в трещинах почвы, корнях травы и т. д., то в холодную зиму они неизбежно погибают.

5. Зимой при пребывании моллюсков в воде реки на глубине 3 *м* они могут существовать в течение 3 мес. (срок наблюдения). Летом же, чем глубже находятся моллюски, тем быстрее они погибают. На глубине

3 *м* все моллюски погибли через 12 дней. Основной причиной гибели моллюсков, находившихся в воде летом, по-видимому, послужил недостаток кислорода.

6. Зимой в южной местности нашей провинции при более низкой температуре моллюски малоподвижны, однако настоящая зимняя спячка не наблюдалась. Летний покой (aestivatio) выражен более резко.

7. Данные наших исследований дают основания считать, что уничтожение травы на берегах рек приведет к исчезновению условий для возможности сохранения моллюсков летом и зимой.

8. Зимой моллюски обычно находятся в воде; у тех же, которые находятся на берегу, уровень обмена веществ понижается. Поэтому ни химические, ни механические способы уничтожения применять зимой нецелесообразно.

* * *

Автор выражает благодарность тов. Сюй Лин-хэ, переведшему эту работу на русский язык.

ЛИТЕРАТУРА

Бюллетень Восточного филиала Центрального санитарного института на 1951 год. «Эксперименты применения химических препаратов для уничтожения моллюсков на месте».

Ван Пэ-син, 1956. Изучение вопроса о размножении и развитии моллюсков, Кит. мед. ж., 42(5).

Сюй Бин-кун, 1955. Первичные работы по изучению морфологии и экологии моллюсков в провинции Кантон, Кит. мед. ж., 41(2).

Чен Ку-щен, 1955. Преобразование природных условий для уничтожения болотистой местности как условия существования моллюсков, Сб. матер. по борьбе с шистозомозом.

Чжао Вэй-сян, 1956. Территориальное распределение моллюсков на берегу реки, Кит. мед. ж., 42(5).

Abbot R. T., 1948. Handbook of medically important mollusks of the orient and the western pacific, Bull. Museum. Compar. Zool., 100.

Kawamoto S., 1952. Ecological studies of Oncomelania nosophora. II. Growth of the snail; field observation, Med. and Biol., 24.

Ritchie L. S., 1955. The biology and control of the amphibious snails that serve as intermediate hosts for Schistosoma japonicum, Amer. J. Trop. Med. and Hyg., 4(3).

Tang C. C., 1939. Further investigations of Schistosomiasis japonica in Futsing, Fukien province, Chinese Med. J., 56.

ON THE EFFECT OF THE TEMPERATURE FACTOR ON THE ACTIVITY OF ONCOMELANIA HUPENSIS

PROF. SU DE-LON

Chair of Epidemiology of the Sanitary Hygienic Faculty, 1st Shanghai Medical Institute

Summary

It was stated under laboratory conditions that the temperature about 13° is the most favourable to the activity of the Molluscs. At the increase of the temperature the rate of locomotion of the Molluscs increases. However, the temperature above 33° fatigues the animals rapidly.

Body fluid of the Molluscs obtained when smashing them freezed at the temperature slightly above zero. If being kept in water at the temperature below zero (—2°, 23°) all the Molluscs succumb within a few hours. When being kept in dry air however they succumb only at —9° after two hours.

If the Molluscs cannot find shelter in soil cracks or under grass-roots, they inevitably succumb in severe winter.

If dwelling in winter in a river at a depth of 3 m, the Molluscs can survive for 3 months (observation period). In summer, however, the deeper are the Molluscs, the sooner they succumb. At the depth of 3 m, all the Molluscs succumbed within 12 days. The main cause of their death seemed to be the oxygen deficiency.

In winter the Molluscs dwelling in a southern locality of our province at lower temperature are of low locomotion, though no actual dormancy is observed. Aestivation is expressed more clearly.

The data of our study make suppose that the annihilation of grasses on the river banks creates conditions adversely affecting the survival of the Molluscs both in summer and in winter.

In winter the Molluscs usually dwell in water; in those of them which are on land metabolism decreases. Therefore the application of both chemical and mechanical control measures in winter is unexpedient.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 9

ПЕРЬЕВЫЕ КЛЕЩИ (ANALGESOIDEA) — ЭКТОПАРАЗИТЫ ПТИЦ СРЕБРЕНСКОГО ОЗЕРА ОКОЛО ГОРОДА СИЛИСТРА В БОЛГАРИИ

Иван Д. ВАСИЛЕВ

Зоопарк Болгарской Академии наук (София)

Сребренское озеро расположено в 15 *км* западнее г. Силистра и в 2 *км* к югу от правого берега Дуная. Оно занимает площадь 1200 *га*. В 1951 г. это озеро объявлено заповедником, который находится в ведении Зоопарка Болгарской Академии наук. По происхождению Сребренское озеро является «старицей» — остатком старого русла Дуная (Вл. Попов, 1955). В настоящее время оно не связано с рекой.

Флора Сребренского озера богата и разнообразна. Тростник (Fragmites communis) занимает прибрежную зону озера и местами проникает далеко внутрь его (70% всей поверхности озера), огораживая значительные по размеру отдельные бассейны с обширными пространствами, покрытыми белой кувшинкой (Nymphaea alba). В прибрежной мелководной зоне преобладают Glyceria, Typha, Butomus, Carex и др. Salix alba встречается поодиночке или группами. В воде в массе развиваются Chara, Hydrodiction, Myriophyllum, Ceratophyllum и др. Водная поверхность в прибрежных мелководных местах плотно покрыта ряской (Lemna minor и L. trisulca). Реже встречается Salvinia natans.

Середина озера занята свободной водной поверхностью — «зеркалом» радиусом до 1 *км*. Мертвые и гниющие водоросли Myriophyllum и Ceratophyllum придают воде «зеркала» желтый цвет.

Берега заняты полями, виноградниками, огородами, фруктовыми садами и т. п.

Благодаря всему этому на Сребренском озере создались благоприятные условия для стаций и гнездовий богатой и разнообразной орнитофауны, которая находит здесь обильную растительную и животную пищу (семена, ракообразные, насекомые и их личинки).

В настоящей работе приведены результаты исследования перьевых клещей птиц (61 экз.), относящихся к 20 видам и 15 родам следующих семейств: Anatidae, Ardeidae, Laridae, Muscicapidae, Pelecanidae, Plegadidae, Podicipidae и Rallidae.

Считаю нужным отметить, что, кроме материалов, собранных в Сребренском озере, я упоминаю и о некоторых находках из других местонахождений.

Было изучено большое количество (1491) перьевых клещей различного возраста, нимф и личинок. Исследование этого материала позволило установить 26 видов новых для фауны Болгарии перьевых клещей.

Хочу выразить глубокую благодарность В. Б. Дубинину за помощь, оказанную мне при определении моих препаратов, Стефану Дончеву за помощь в отстреле птицы, Богдану Ан. Кузманову за материалы по флоре озера.

I. Семейство Freyanidae W. Dubinin

1. Freyana anatina anatina Megn. et Trt., 1884

Дубинин, 1950 : 22—23; Дубинин, 1951 : 1—363, рис. 10; Дубинин, 1951а : 212, 215; Дубинин, 1953 : 251—253.

Самка. Длина тела от 0,5 до 0,55 *мм*, ширина от 0,35 до 0,38 *мм*. Боковые мембраны начинаются на уровне III пары ног и постепенно расширяются к заднему концу. Эпимеры II пары ног со свободным концом, без дополнительных склеритов. Спинная поверхность окрашена в желто-коричневый цвет. Эпигиний расположен на уровне свободного конца эпимер II пары ног. P_1 большая, трилопастная с закругленными верхушками.

Самцы — гетероморфные и гомеоморфные. Гетероморфные самцы имеют длину от 0,54 до 0,56 *мм* и ширину от 0,35 до 0,36 *мм*. Коксостернальный скелет образует на брюшной стороне сетку, которая отграничивает в середине мягкую кожу в виде стрелы, направленной назад. Половой аппарат находится на уровне IV пары ног. Гомеоморфные самцы имеют длину от 0,54 до 0,56 *мм* и ширину от 0,35 до 0,36 *мм*. Коксостернальный скелет развит слабее и не образует сетки на брюшной стороне. Эпимеры II пары ног без дополнительных склеритов на свободном конце. Половой аппарат также находится на уровне основания IV пары ног.

Хозяевами паразита являются серая утка [Anas strepera (L.)], кряковая утка (A. platyrhynchos platyrhynchos L.), свиязь (A. penelope L.), чирок-свистунок (A. crecca crecca L.) и широконоска [A. (=Spatula) clypeata (L.)]. Паразитирует на маховых перьях первого порядка, на больших кроющих и на перьях крылышка видов рода Anas L. и рода Spatula Boie. Паразиты располагаются в зоне закрытых «воздушных коридорчиков».

В материалах, собранных в июне, ноябре, январе, марте и мае, паразиты встречаются во всех фазах развития. Самки с яйцами встречаются только в материалах, собранных в марте. Freyana anatina anatina Megn. et Trt. встречается на одном и том же хозяине вместе с Freyana largifolia largifolia (Megn. et Trt.) W. Dub.

Материал: 5 самок, 12 телеонимф, 14 протонимф и 2 личинки, собранные на серой утке, Сребренское озеро, 20 апреля 1955 г.; 12 самок, 2 гетероморфных самца, 6 гомеоморфных самцов, 5 телеонимф, 9 протонимф и 5 личинок, собранные с 2 серых уток, с. Кубратово, Софийский округ, 28 ноября 1955 г.; 3 самки, 2 гомеоморфных самца, 10 телеонимф, 12 протонимф и 3 личинки, собранные с кряковой утки, с. Попина, Силистренский округ, 23 мая 1956 г.; 13 самок, 4 телеонимфы, 16 протонимф и 3 личинки, собранные с 2 кряковых уток, Сребренское озеро, 20 июня 1955 г.; 30 самок, 4 гетероморфных самца, 14 гомеоморфных самцов, 5 телеонимф и 5 личинок, собранные с 2 свиязей, с. Кубратово, Софийский округ, 20 марта 1956 г.; 8 самок, 3 гомеоморфных самца, 2 телеонимфы — с одного свиязя, с. Чепинци, Софийский округ, 13 марта 1956 г.; 2 самки, 2 гетероморфных самца, 1 телеонимфа и 3 личинки — с 1 чирка-свистунка, Софийский округ, 1 февраля 1956 г.; 17 самок, 1 гетероморфный самец, 4 гомеоморфные самки, 6 телеонимф, 4 протонимфы и 7 личинок, собранные с 1 широконоски, с. Кубратово, Софийский округ, 28 ноября 1955 г.

2. Freyana anatina nyrocae W. Dubinin

Дубинин, 1950 : 27—28; Дубинин, 1951а : 212, 214; Дубинин, 1953 : 256—257.

Самка. Длина тела от 0,45 до 0,49 *мм*, ширина от 0,31 до 0,36 *мм*. Форма тела и боковые мембраны типа Freyana anatina anatina. P_1 волосовидные, с мембрановидными расширениями у основания.

Самцы — гетероморфные и гомеоморфные. Гетероморфные самцы имеют длину тела от 0,45 до 0,48 *мм* и ширину от 0,33 до 0,35 *мм*. Гомеоморфные самцы имеют длину тела от 0,44 до 0,46 *мм* и ширину от 0,29 до

0,32 *мм*. P_1 у гетероморфных и гомеоморфных самцов имеют вид флажка, P_2 — с листовидным внешним расширением у основания. Sai у гетероморфных самцов без мембрановидных расширений, а у гомеоморфных — с двухсторонним мембрановидным расширением у основания.

Хозяином паразита является белоглазый нырок [Aythya nyrocae (Güldts.)]. Паразитирует в зоне «воздушных коридорчиков» на маховых перьях первого порядка и на больших верхних кроющих перьях у видов нырковых уток рода Aythya Boie.

В материалах, собранных в июне, паразит встречается во всех фазах развития, есть и самки с яйцами, а в материалах, собранных в мае (21 мая 1956 г.) в с. Попина, Силистренский округ, найдены 2 самки с эмбрионами. Паразитирует совместно с Freyana largifolia aythynae W. Dub. и Bdellorhynchus polymorphus (Trt.).

Материал: 14 самок, 3 гетероморфных самца, 2 гомеоморфных самца, 3 телеонимфы, 7 протонимф и 1 личинка, собранные с 2 белоглазых нырков, Сребренское озеро, 17 июня и 22 июня 1955 г.; 3 гетероморфных самца, 4 гомеоморфных самца и 10 телеонимф, собранные с 1 белоглазого нырка, с. Кубратово, Софийский округ, 14 марта 1956 г.; 8 самок, 1 самец, 9 телеонимф, 16 протонимф и 1 личинка, собранные с 1 белоглазого нырка, с. Попина, 21 мая 1956 г.

3. Freyana largifolia largifolia (Megn. et Trt.) W. Dubinin

Дубинин, 1950 : 33—35, рис. 5; Дубинин, 1951 : 1—363; Дубинин, 1951а : 214, 216; Дубинин, 1953 : 264—267.

Самка. Длина тела от 0,48 до 0,52 *мм*, ширина от 0,34 до 0,36 *мм*. Тело выпуклое с обеих сторон, несколько шире в задней части, чем в передней. Боковые мембраны начинаются на уровне основания III пары ног, но с самого начала они одинаково широкие. Эпимеры II пары ног на свободном конце с дополнительными склеритами, расположенными под прямым углом к эпимерам. Спинная поверхность окрашена в желто-коричневый цвет. Эпигиний расположен на уровне эпимеритов II пары ног. P_1 наверху раздваивается.

Самцы — гетероморфные и гомеоморфные. Гетероморфные самцы имеют длину тела от 0,5 до 0,54 *мм* и ширину от 0,37 до 0,38 *мм*. Коксостернальный скелет образует на брюшной стороне сетку, отграничивающую в середине мягкую кожу в виде стрелы, которая в задней части значительно сужена. Половой аппарат находится на уровне основания IV пары ног. Гомеоморфные самцы имеют длину тела от 0,45 до 0,48 *мм* и ширину от 0,34 до 0,35 *мм*. Коксостернальный скелет развит слабее и не образует сетки на брюшной стороне. Эпимеры II пары ног снабжены дополнительными склеритами на свободном конце, расположенными под прямым углом по отношению к оси эпимеров. Половой аппарат находится на уровне основания IV пары ног.

Хозяевами являются серая утка [A. strepera (L.)], кряковая утка (A. platyrhynchos platyrhynchos L.,), белоглазый нырок [Aythya nyroca (Güldst.)]. Паразитирует на маховых перьях первого порядка, на больших кроющих перьях крыльев и на перьях крылышка у видов рода Anas L. и Aythya Boie. Паразиты располагаются по перьям вне зоны «воздушных коридорчиков».

Материалы, собранные в марте, мае и июне, содержат паразита во всех фазах его развития. В материалах, собранных в мае, были найдены копулирующие пары, а в одном случае наблюдался зародыш в теле самки. Fr. largifolia largifolia (Megn. et Trt.) W. Dub. встречается на одном и том же хозяине вместе с Fr. anatina anatina Megn. et Trt.

Материал: 2 самки, 2 гетероморфных самца, 6 телеонимф, 3 протонимфы и 1 личинка, собранные на 1 серой утке, Сребренское озеро, 20 июня 1955 г.; 8 самок, 5 гетероморфных самцов, 4 гомеоморфных сам-

ца, 7 телеонимф, 14 протонимф и 13 личинок на 1 кряковой утке, Сребренское озеро, 20 июня 1955 г.; 21 самка, 5 гетероморфных самцов, 8 гомеоморфных самцов, 14 телеонимф, 12 протонимф и 10 личинок, собранные с 6 белоглазых нырков, Сребренское озеро, 17 и 22 июня 1955 г.; 8 самок, 1 гетероморфный самец, 5 телеонимф и 1 протонимфа, собранные с 1 белоглазого нырка, с. Кубратово, Софийский округ, 14 февраля 1956 г.; 14 самок, 2 гомеоморфных самца, 12 телеонимф, 16 протонимф и 1 личинка, собранные с 1 белоглазого нырка, с. Попина, Силистренский округ, 21 мая 1956 г.

4. **Freyana largifolia aythynae** W. Dubinin

Дубинин, 1950 : 38; Дубинин, 1951a : 213—215; Дубинин, 1953 : 268, 269.

Самка. Длина тела 0,49 *мм*, ширина 0,36 *мм*. Форма тела и боковые мембраны типа Fr. largifolia largifolia. P_1 раздвоена на вершине, но более широкая, чем таковая у Fr. largifolia largifolia.

Самцы — гетероморфные и гомеоморфные. Гетероморфные самцы имеют длину тела от 0,45 до 0,50 *мм* и ширину от 0,3 до 0,33 *мм*. Гомеоморфные самцы имеют длину тела 0,47 *мм* и ширину 0,33 *мм*. P_1 у гетероморфных и гомеоморфных самцов расширена подобно флажку, а P_2 с листоподобным внешним расширением у основания. У гетероморфных самцов Sai без мембрановидных расширений у основания.

Хозяином является белоглазый нырок [Aythya nyroca (Güldst).]. Паразитирует вне «воздушных коридорчиков» на маховых перьях первого порядка и на больших кроющих перьях крыльев белоглазого нырка. Паразитирует совместно с Fr. anatina nyrocae W. Dub.

Материал: 9 самок, 4 гетероморфных самца, 3 гомеоморфных самца, 6 телеонимф и 3 протонимфы, собранные с 2 белоглазых нырков. Сребренское озеро, 17 и 22 июня 1955 г.; 2 гомеоморфных самца, собранные с 1 белоглазого нырка, с. Кубратово, Софийский округ, 14 марта 1956 г.; 1 гомеоморфный самец с 1 белоглазого нырка, с. Попина, 21 мая 1956 г.

5. **Freyanella platalleae** (W. et M. Dub., 1941) W. Dubinin

Паразит известен по 3 телеонимфам, 1 протонимфе и 9 личинкам, собранным с 1 колпицы, Сребренское озеро, 17 июня 1955 г.

Хозяин — колпица (Platalea leucorodia leucorodia L.).

II. Семейство **Pterolichidae** Megn. et. Trt., 1883

Подсемейство **Pterolichinae** Trt., 1919

6. **Grallobia fulicae** (Trouessart, 1885) W. Dubinin

G. Canestrini und P. Kramer, 1899 : 51; **Дубинин, 1951 : 201—205; Дубинин, 1956 : 544—547.**

Тело имеет форму почти правильного четырехугольника, окрашено в светло-ржаво-коричневый цвет.

Самка. Длина тела от 0,25 до 0,37 *мм*, ширина от 0,14 до 0,15 *мм*. Задний конец тела широко закруглен с 3 парами волосовидных щетинок. Эпигиний находится на уровне плечевых выпуклостей.

Самец. Длина тела от 0,25 до 0,27 *мм*, ширина 0,12 *мм*. Задний конец оканчивается широкими, но короткими опистосомальными лопастями, каждая из которых имеет по 4 щетинки. Половой аппарат находится на линии, которая связывает середину между III и IV парами ног.

Хозяином являются водяная курочка, лыска (Fulica atra atra L.). Паразитирует на маховых перьях первого порядка, на больших кроющих перьях крыльев и на перьях крылышка водяной курочки.

Паразиты копулировали в июне, октябре и декабре, когда собирались наши материалы. В теле самки в июне частью наблюдаются яйца. Встречаются на одном и том же хозяине вместе с Grallobia proctogamus proctogamus (Trt.).

Материал: 1 самка и 1 самец, собранные с 1 лыски, Зоопарк в

Софии, 8 декабря 1955 г.; 15 самок, 4 самца, 1 протонимфа и 1 личинка, собранные с 1 лыски, Сребренское озеро, 19 июня 1955 г.; 1 самка, 2 самца, 3 телеонимфы и 2 протонимфы, собранные с 1 лыски у с. Симеоново, Софийский округ, 16 октября 1955 г.; 2 самки и 1 телеонимфа, собранные с 1 лыски, с. Попина, Силистренский округ, 23 мая 1956 г.

7. **Grallobia proctogamus proctogamus** (Trt., 1885) W. Dubinin

G. Canestrini und P. Kramer, 1899 : 51, Дубинин, 1951 : 27, 201—204, 215; Дубинин, 1956 : 555.

Тело сильно удлинено, с параллельными боковыми контурами, окрашенными в светло-ржаво-красноватый цвет.

Самка. Длина тела от 0,56 до 0,6 *мм*, ширина от 0,17 до 0,19 *мм*. Задний конец резко сужен и закруглен, с 5 парами щетинок, из которых только 1 пара длинная. Эпигиний на уровне плечевых выпуклостей.

Самец. Длина тела от 0,4 до 0,43 *мм*, ширина от 0,17 до 0,19 *мм*. Задний конец с короткими полукруглыми опистосомальными лопастями, с 5 парами щетинок, из которых 2 пары длинные. Половой аппарат находится у основания опистосомальных лопастей.

Хозяином являются водяная курочка, лыска (Fulica atra atra L.). Паразитирует на маховых перьях первого порядка, на больших кроющих перьях крыльев и на перьях крылышка у лыски.

В мае паразиты копулируют, в теле самок очень часто наблюдаются яйца. Копулирующие пары были найдены и в материалах, собранных в октябре и декабре. В материалах, собранных в июне, не встречаются ни копулирующие пары, ни яйца в теле самок. В октябре и декабре паразиты копулируют, но яиц в теле самок нет. В мае, июне, октябре и декабре паразиты встречаются на перьях птиц во всех фазах развития. Grallobia proctogamus proctogamus паразитирует совместно с Gr. fulicae (Trt.) W. Dub. на перьях лыски.

Материал: 2 самца, 1 телеонимфа и 1 протонимфа, собранные с 1 лыски, Зоопарк в Софии, 8 декабря 1955 г.; 4 самки, 3 самца и 1 личинка, собранные с 1 лыски, Сребренское озеро, 19 июня 1955 г.; 1 самка, 4 самца, 6 телеонимф и 2 протонимфы, собранные с 1 лыски, с. Симеоново, Софийский округ, 16 октября 1955 г.; 6 самок, 8 самцов, 1 телеонимфа и 1 протонимфа, собранные с 1 лыски, с. Попина, Силистренский округ, 23 мая 1956 г.

8. **Grallobia dubinini** I. Wasilev, sp. n., 1958

Тело удлиненное, окрашено в светло-ржаво-коричневый цвет, боковые контуры параллельны (см. рисунок).

Самка. Длина тела 0,6 *мм*, ширина 0,19 *мм*. Задний конец резко сужен, имеет вид полукруга, с 3 парами щетинок, из которых передние короткие. Эпигиний расположен на уровне плечевых выпуклостей.

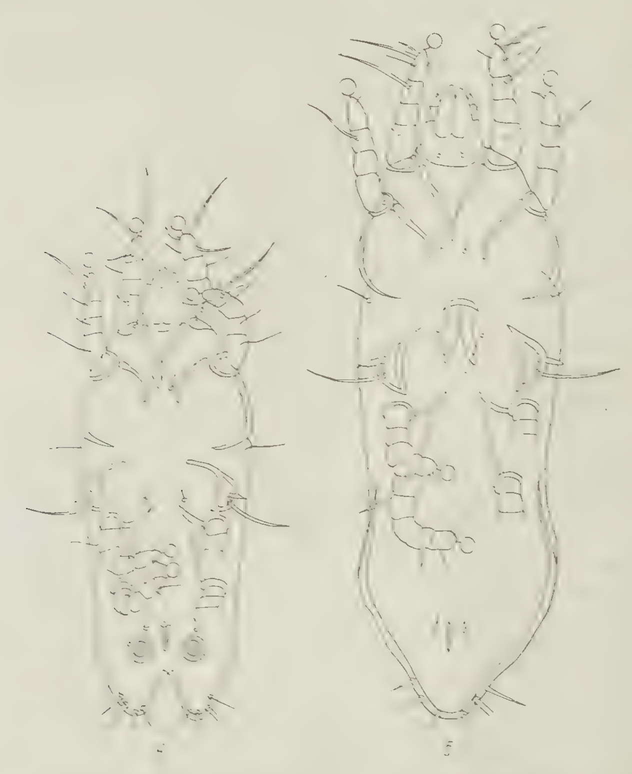
Самец. Длина тела 0,39 *мм*, ширина 0,13 *мм*. Задний конец с короткими треугольными опистосомальными лопастями. Каждая лопасть с 3 щетинками, из которых передняя сильно укорочена. Половой аппарат находится над копулятивными сосками, которые расположены у основания опистосомальных лопастей.

Хозяином является зеленоногая камышница [Gallinula chloropus (L.)]. Паразитирует на маховых перьях первого порядка и перьях крылышка зеленоногой камышницы. В апреле паразит встречается на перьях птиц во всех фазах развития.

Перьевые клещи (Grallobia dubinini I. Was.) паратизируют совместно с Megninia grossa Berl. и M. gallinulae (Buchholz) на одном и том же хозяине.

Материал: 2 самки, 1 самец, 3 телеонимфы и 4 протонимфы, соб-

ранные с 1 зеленоногой камышницы, с. Драгалевцы, Софийский округ, 21 июня 1955 г.; 8 самок, 2 самца, 6 телеонимф, 3 протонимфы и 1 личинка, собранные с 1 зеленоногой камышницы, с. Казичене, Софийский округ, 15 апреля 1956 г.



Grallobia dubinini I. Wass., sp. n. по перьям Gallinula chloropus chloropus (L.) из Болгарии

А — самец, *Б* — самка

9. **Ptiloxenus major** (Megn. et Trt., 1884) Hull.

G. Canestrini und P. Kramer, 1899 : 53; Дубинин, 1951 : 87, 91, 201; Дубинин, 1956 : 527—530.

Тело овальное, слегка суженное на заднем конце, окрашено в светло-ржаво-коричневый цвет.

Самка. Длина тела 0,4 *мм*, ширина 0,16 *мм*. Тело в середине слегка сужено, задний его конец конусовидный, с небольшими опистосомальными лопастями. Каждая лопасть несет 4 волосовидные щетинки. Эпигиний находится на уровне плечевых выпуклостей.

Самец. Длина тела от 0,42 до 0,45 *мм*, ширина от 0,17 до 0,19 *мм*. Задний конец заканчивается треугольными опистосомальными лопастями. Каждая лопасть имеет по 1 листовидной щетинке, расположенной на самом верху лопасти, перед ней находятся длинная саблевидная и меньшей величины серповидная и нитевидная щетинки. Половой аппарат располагается у основания III пары ног.

Хозяином паразита является чомга [Podiceps cristatus cristatus (L.)]. Паразитирует на маховых перьях первого порядка, на верхних кроющих перьях крыльев и перьях крылышка. В июне паразит встречается во всех фазах развития.

Материал: 2 самки, 14 самцов, 8 телеонимф, 5 протонимф и 10 личинок, собранные с 1 чомги, Сребренское озеро, 20 июня 1955 г.

10. Ardeacarus ardeae (Canestrini, 1878) W. Dubinin

G. Canestrini und P. Kramer, 1899 : 41; Дубинина, 1937 : 563—564; Дубинин, 1951 : 39—303; Дубинин, 1951a : 125, 128; Дубинин, 1956 : 127—140.

Тело овальное, более широкое в плечевой области, окрашено в желтый цвет. Спинная сторона тонко заштрихована. Ноги длинные, тонкие, одинакового размера. Щетинки тела и ног волосковидные.

Самка. Длина тела от 0,5 до 0,54 *мм*, ширина от 0,24 до 0,26 *мм*. Задний конец тела с 3 парами щетинок, 2 наружные пары длинные, а внутренняя — короткая. Эпигиний расположен в плечевой области.

Самец. Длина тела от 0,35 до 0,44 *мм*, ширина от 0,18 до 0,22 *мм*. Задний конец тела заканчивается короткими, закругленными опистосомальными лопастями и 5 парами щетинок. Половой аппарат находится на уровне оснований IV пары ног.

Хозяевами паразита являются рыжая цапля (Ardea purpurea purpurea L.), серая цапля (A. cinerea cinerea L.), желтая цапля [Ardeola ralloides (Scopoli)], кваква [Nycticorax nycticorax nycticorax (L.)] и обыкновенная малая выпь [Ixobrychus minutus minutus (L.)]. Паразитирует на маховых перьях первого порядка, на больших кроющих перьях крыльев, на перьях крылышка и хвоста у видов рода Ardea L., Ardeola Boie, Nycticorax Forster и Ixobrychus Billberg.

Материал, собранный в марте, апреле, мае и июне, содержит паразитов во всех стадиях развития. Самки с яйцами появляются в марте, апреле, мае и главным образом в июне. Единичные копулирующие пары встречаются в апреле, в июне появляются в массовом количестве. Яйца в теле самок наблюдаются в материале, собранном в июне.

Материал: 14 самок, 2 самца и 1 протонимфа, собранные с 1 рыжей цапли, павшей у завода им. Ворошилова в Софии, 25 апреля 1955 г.; 18 самок, 4 самца, 1 протонимфа и 3 личинки, собранные с 1 рыжей цапли, Сребренское озеро, 19 июня 1955 г.; 2 самки, собранные с 1 рыжей цапли, с. Попина, Силистренский округ, 21 мая 1956 г.; 9 самок, 7 самцов, 3 телеонимфы, 3 протонимфы и 1 личинка, собранные с 1 серой цапли, Коларовград, 25 марта 1955 г.; 23 самки, 5 самцов, 5 телеонимф, 9 протонимф и 7 личинок, собранные с 2 желтых цапель, Сребренское озеро, 19 и 21 июня 1955 г.; 4 самки, 3 самца, 1 телеонимфа и 1 протонимфа, собранные с 1 кваквы, Негованское озеро, Софийский округ, 8 апреля 1955 г.; 2 самки, 2 самца, 5 телеонимф и 7 протонимф, собранные с 1 обыкновенной малой выпи, Сребренское озеро, 17 июня 1955 г.

Подсемейство Dermoglyphinae Megn. et Trt.

11. Thecarthra (Plutarchia) simplex (Trt., 1886) W. Dubinin

G. Canestrini und P. Kramer, 1899 : 72; Дубинин, 1951 : 18,97, Дубинин, 1951a : 206, 207, Дубинин, 1953 : 55; Дубинин, 1956 : 639—647.

Найдены 2 самки у основания хвостовых перьев у 1 белощекой крачки, с. Попина, Силистренский округ, 23 мая 1956 г. Паразит встречается вместе с Cheletopsis nörneri (Poppe, 1888) семейства Cheyletidae (Trombidiformes), который найден тоже в 2 экз.

Хозяином является белощекая крачка [Chlidonias hybrida hybrida (Pall)].

Подсемейство Falculiferinae Audems

12. Bdellorhynchus polymorphus (Trt.)

G. Canestrini und P. Kramer, 1899 : 7; Бэкер и Уартон, 1955 : 394; Дубинин, 1951 : 30—315; Дубинин, 1951a : 209; Дубинин, 1953 : 28, 57, 231; Дубинин, 1956 : 751—762.

Найден на перьях крылышка у белоглазого нырка, Сребренское озеро, 22 июня 1955 г. Паразитирует вместе с Freyana anatina nyrocae W. Dub. Хозяином является белоглазый нырок [Aythya nyroca (Güldst.)]. Материал: 2 самки.

13. Parabdellorhynchus pelecanus W. Dub., 1953

Дубинин, 1953 : 205; Дубинин, 1956 : 773—780.

Самка. Длина тела 0,5 *мм*, ширина 0,19 *мм*. Тело овальное, окрашенное в серо-желтоватый тон. Задний конец закруглен, с 2 парами длинных волосковидных щетинок. Эпигиний находится на уровне плечевых выпуклостей.

Самцы — гетероморфные и гомеоморфные. Гетероморфные самцы имеют длину тела 0,5 *мм*, ширину 0,22 *мм*. Хелицеры сильно удлиненные. Передние ноги также удлиненные. Задний конец тела закруглен, с 5 парами щетинок. Половой аппарат находится на уровне основания IV пары ног. Гомеоморфные самцы похожи на гетероморфных, но значительно мельче их. Длина тела гомеоморфных самцов — 0,4 *мм*, ширина — 0,18 *мм*.

Хозяином является пеликан кудрявый (Pelecanus crispus Bruch). Паразитирует на больших кроющих верхних и нижних перьях крыльев кудрявого пеликана. В июне паразит встречается во всех фазах развития, кроме личинок. Очень часто в теле самок наблюдаются яйца.

Материал: 19 самок, 7 гетероморфных и 5 гомеоморфных самцов, 11 телеонимф и 8 протонимф, собранных с 1 кудрявого пеликана, Сребренское озеро, 18 июня 1955 г.

III. Семейство Analgesidae Megn. et Trt., 1883

Подсемейство Pteronyssinae W. Dubinin

14. Pteronyssus pallens Berlese, 1898

Canestrini und Kramer, 1899 : 81.

Найден 1 самец, 2 самки и 1 телеонимфа на перьях дроздовидной камышовки. Сребренское озеро, 16 июня 1955 г. Паразит встречается совместно с Pterodectes edwardsi (Trt.) и Trouessartia sp.

Хозяином является дроздовидная камышовка [Acrocephalus arundinaceus arundinaceus (L.)]

15. Zachwatkinia sternae (Canestrini, 1879)

Canestrini und Kramer, 1899 : 84; Дубинин, 1951a : 217—218.

Самка. Длина тела от 0,42 до 0,45 *мм*, ширина от 0,25 до 0,26 *мм*. Тело овальное, более широкое у плечевых выпуклостей, постепенно суживающееся к заднему концу. Задний конец закруглен, на вершине обрублен, с 2 парами щетинок. Эпигиний расположен на уровне основания III пары ног.

Самец. Длина тела от 0,6 до 0,67 *мм*, ширина от 0,25 до 0,30 *мм*. Задний конец тела сильно сужен, с удлиненными опистосомальными лопастями и 4 парами щетинок. III пара ног сильно утолщена. Копулятивные сосочки находятся у основания опистосомальных лопастей. Половой аппарат расположен над копулятивными сосочками, на линии, соединяющей середину основания III и IV пар ног.

Хозяевами являются черная крачка [Chlidonias nigra nigra (L.)], белощекая крачка [Chlidonias hybrida hybrida Pall.)] и чайка обыкновенная (Larus ridibundus ridibundus L.).Паразитирует на маховых первого порядка и на верхних кроющих перьях крыльев видов рода Chlidonias Rafinesque и Larus L.

В апреле и мае паразит встречается во всех фазах развития на перьях крыльев черной крачки, в мае — у обыкновенной чайки, в июне — у белощекой крачки. Копулирующие пары наблюдаются в апреле у черной крачки и в мае у обыкновенной чайки. Самки с яйцами встречаются в мае и особенно обильно в июне у обыкновенной чайки.

Паразит встречается совместно с Alloptes bisetatus (Haller) у черной

крачки и белощекой крачки, а у обыкновенной чайки совместно с Alloptes oxylobus W. Dub.

Материал: 8 самок, 4 телеонимфы и 1 протонимфа, собранные с 1 черной крачки, Сребренское озеро, 18 июня 1955 г.; 14 самок, 5 самцов, 7 телеонимф, 3 протонимфы и 1 личинка, собранные с 2 черных крачек, с. Попина, Силистренский округ, 21 и 22 июня 1956 г.; 3 самки, 1 телеонимфа, 3 протонимфы и 1 личинка, собранные с 1 черной крачки. Варна, 29 апреля 1955 г.; 15 самок, 11 самцов, 10 телеонимф, 26 протонимф и 9 личинок, собранные с 1 белощекой крачки. Сребренское озеро, 17 июня 1955 г.; 1 самка, 1 самец и 4 телеонимфы, собранные с 1 белощекой крачки, с. Попина, Силистренский округ, 23 мая 1956 г.; 21 самка, 2 самца, 14 телеонимф, 9 протонимф и 3 личинки, собранные с 1 чайки обыкновенной, Сребренское озеро, 22 июня 1955 г.; 28 самок, 5 самцов, 15 телеонимф, 6 протонимф и 4 личинки, собранные с 1 чайки обыкновенной, с. Попина, Силистренский округ, 22 мая 1956 г.

Подсемейство **Analgesinae** Trt., 1915

16. **Analges** sp.

Найден на малых кроющих перьях тела дроздовидной камышовки.

Материал: 8 самок, 2 самца, 5 телеонимф, 1 протонимфа и 1 личинка, собранные с 1 дроздовидной камышовки Acrocephalus arundinaceus arundinaceus (L.).

17. **Megninia grossa** Berlese, 1898

G. Canetrini und P. Kramer, 1899 : 100; Дубинин, 1951 : 16.

Паразитирует на пуховой части кроющих перьев зеленоногой камышницы [Gallinula chloropus chloropus (L)].

Материал: 4 самки, 2 самца, 7 телеонимф, 7 протонимф и 4 личинки, собранные с 2 зеленоногих камышниц, с. Казичене (15 апреля 1956 г.) и с. Драгалевци (24 апреля 1955 г.), Софийский округ.

В апреле паразит встречается на перьях птиц во всех фазах своего развития. Megninia grossa Berlese на одной и той же птице встречается совместно с Grallobia dubinini I. Was. и Megninia gallinulae (Buchholz).

18. **Megninia gallinulae** (Buchholz, 1869)

G. Canestrini und J. Kramer, 1899 : 98.

Найден на пуховой части хвостовых перьев у зеленоногой камышницы.

Материал: 4 самки, 1 самец и 1 телеонимфа, собранные с 1 зеленоногой камышницы, с. Казичене, Софийский округ, 15 апреля 1956 г.

19. **Megninia** sp.

Найден на пуховых перьях грудной области у лыски, Зоопарк в Софии, 8 декабря 1955 г. Паразитирует совместно с Pteralloptes megnini (Trt.). Хозяин — лыска (Fulica atra atra L.).

Материал: 1 самка и 1 протонимфа.

20. **Scutomegninia plataleae** W. Dubinin, 1956

Самка. Длина тела от 0,46 до 0,48 *мм*, ширина от 0,24 до 0,26 *мм*. Тело окрашено в ржаво-серый цвет, спереди шире, сзади слегка сужено, на заднем конце широко закруглено. Эпигиний находится на уровне плечевых выпуклостей.

Самец. Длина тела от 0,52 до 0,56 *мм*, ширина 0,25 *мм*. Тело овальное, окрашен в ржаво-серый цвет. Задний конец закруглен и узко вогнут. Половой аппарат находится на уровне основания IV пары ног.

Хозяином является колпица (Platalea leucorodia leucorodia L.). Паразитирует на маховых перьях первого порядка, на больших верхних и нижних кроющих перьях крыльев, на перьях крылышка и хвоста у колпицы.

В июне паразит встречается во всех стадиях развития. Единичные копулирующие пары и яйца в теле самок наблюдаются довольно часто.

Scutomegninia plataleae W. Dub. паразитирует совместно с Freyanella plataleae (W. et M. Dub.) W. Dubinin на колпице.

Материал: 32 самки, 22 самца, 17 телеонимф, 22 протонимфы и 6 личинок, собранные с 1 колпицы, Сребренское озеро, 17 июня 1955 г.

IV. Семейство **Proctophyllodidae** Megn. et Trt., 1883

21. **Alloptes oxylobus** W. Dubinin

Дубинин, 1951а : 249, 250.

Самка. Длина тела от 0,38 до 0,39 *мм,* ширина от 0,15 до 0,16 *мм.* Тело окрашено в ржаво-серый цвет, постепенно суживается к заднему концу, где имеется вогнутость и расположены 2 пары щетинок. Эпигиний находится на уровне плечевых выпуклостей.

Самец. Длина тела 0,26 *мм,* ширина 0,14 *мм.* Задняя часть тела сильно сужена, но на самом конце расширена. Хозяином паразита является чайка обыкновенная (Larus ridibundus ridibundus L.). Паразитирует на маховых перьях первого и второго порядка, на больших верхних и нижних кроющих перьях крыльев и на хвостовых перьях чайки обыкновенной. В мае и июне в теле самок наблюдаются в большом количестве яйца. Паразитирует на одной и той же птице вместе с Zachwatkinia sternae (Can.).

Материал: 11 самок, 2 самца, 9 телеонимф и 4 протонимфы, собранные с 1 чайки, Сребренское озеро, 22 июня 1955 г.; 10 самок — с 1 чайки, с. Попина, Силистренский округ, 22 мая 1956 г.

22. **Alloptes bisetatus** (Haller, 1881)

Дубинин, 1951а : 244, 250.

Самка. Длина тела 0,37 *мм,* ширина 0,12 *мм.* Задний конец с узким и глубоким впячиванием и 2 парами щетинок. Эпигиний находится на уровне плечевых выпуклостей. Тело окрашено в светлый желто-коричневый цвет.

Самец. Длина тела от 0,32 до 0,40 *мм*, ширина от 0,16 до 0,17 *мм.* Задняя часть тела суженная, а на самом конце расширенная с более широкой вдавленностью и 2 парами щетинок. Половой аппарат расположен на уровне основания III пары ног.

Хозяевами являются черная крачка [Chlidonias nigra nigra (L.)] и белощекая крачка [Chlidonias hybrida hybrida (Pallas)]. Паразитирует на маховых перьях первого порядка, на больших кроющих верхних перьях крыльев и на хвостовых перьях у видов рода Chlidonias Refinesque.

В апреле и июне паразит встречается во всех стадиях развития. Найден совместно с Zachwatkinia sternae (Can.) на черной и белощекой крачке.

Материал: 1 самка и 1 протонимфа, собранные с 1 черной крачки, Сребренское озеро, 18 июня 1955 г.; 1 самка, 7 самцов и 4 телеонимфы, собранные с 1 черной крачки, с. Попина, Силистренский округ, 22 мая 1956 г.; 1 самка, 2 телеонимфы, 1 протонимфа и 1 личинка, собранные с 1 черной крачки, Варна, 29 апреля 1955 г.; 1 самка — с 1 белощекой крачки, Сребренское озеро, 17 июня 1955 г.; 1 самка — с 1 белощекой крачки, с. Попина, Силистренский округ, 23 мая 1956 г.

23. **Pteralloptes megnini** (Trt.)

Найден на пуховых перьях грудной области у лыски, Зоопарк в Софии, 8 июля 1955 г. Паразитирует вместе с Megninia sp. Хозяин — лыска (Fulica atra atra L.).

Материал: 2 самки и 1 самец.

24. **Pterodectes edwardsi** (Trt., 1885)

G. Canestrini und P. Kramer, 1899 : 123.

Тело сильно удлиненное, слегка суженное к заднему концу. Окрашено в светлый ржаво-желтый цвет. Задний конец самок конусовидно заострен-

ный с узким, но глубоким впячиванием и 2 парами щетинок. Задний конец самцов уже, с глубоким, но более широким впячиванием и 2 парами щетинок. Задняя пара щетинок листовидная.

Длина тела: самки 0,49 *мм*, самца 0,56 *мм*; ширина: самки 0,11 *мм*, самца от 0,12 до 0,14 *мм*.

Хозяином является дроздовидная камышовка [Acrocephalus arundinaceus arundinaceus (L.)]. Паразитирует на маховых перьях первого порядка и хвостовых перьях дроздовидной камышовки. Встречается совместно с Trouessartia sp., Analges sp. и Pteronyssus pallens Berl.

В июне паразит встречается во всех фазах развития. Единичные копулирующие пары и яйца найдены на перьях.

Материал: 17 самок, 12 самцов, 13 телеонимф, 9 протонимф и 7 личинок, собранных с 1 дроздовидной камышовки, Сребренское озеро, 18 июня 1955 г.

25. **Brephosceles aythinae** W. Dubinin, 1951

Дубинин, 1951а : 226, 227.

Тело сильно удлинено и сужено, боковые поверхности почти параллельны. Покровы окрашены в светлый желто-коричневый цвет. Ноги короткие, конусовидные.

Самка. Длина тела от 0,38 до 0, 40 *мм*, ширина от 0, 12 до 0,13 *мм*. Задний конец тела несет опистосомальные лопасти, каждая из которых снабжена двумя щетинками. Эпигиний расположен на уровне плечевых выпуклостей.

Самец. Длина тела от 0,37 до 0,38 *мм*, ширина от 0,12 до 0,13 *мм*. Каждая опистосомальная лопасть снабжена 3 щетинками, одна из которых (тонкая) находится на заднем конце лопасти, а другие две — у основания последней, причем передняя короче задней. Половой аппарат находится на уровне основания IV пары ног.

Хозяин — белоглазый нырок [Aythya nyroca (Güldst.)]. Паразитирует на маховых перьях второго порядка и на больших нижних кроющих перьях крыльев у видов рода Aythya Boie.

В материалах, собранных в июне, паразит встречается во всех фазах развития. Отдельные самки с яйцами. Паразит встречается совместно с Freyana largifolia largifolia (Megn. et Trt.) W. Dub.

Материал: 27 самок, 11 самцов и 5 телеонимф, собранные с 2 белоглазых нырков, Сребренское озеро, 17 июня 1955 г.

26. **Trouessartia** sp.

Паразит найден на маховых перьях первого порядка у дроздовидной камышовки, Сребренское озеро, 18 июня 1955 г. Паразитирует совместно с Pterodectes edwardsi (Trt.).

Хозяин — дроздовидная камышовка [Acrocephalus arundinaceus arundinaceus (L.)].

Материал: 10 самок, 4 самца, собранные с 1 дроздовидной камышовки.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В результате исследований установлено, что на перьях болотных птиц в Болгарии паразитирует 26 видов перьевых клещей следующих 4 семейств: Freyanidae W. Dub., Pterolichidae Megn. et Trt., Analgesidae Megn, et Trt. и Proctophyllodidae Megn. et Trt.

Известно, что самки представителей семейства Freyanidae W. Dub. откладывают яйца на перья птиц-хозяев. Некоторые виды [Freyana anatina (Koch) и F. largifolia W. Dub.] являются живородящими летом в южных областях СССР (дельта Волги) и очень редко в северных областях (Ленинградская область) (Дубинин, 1951, 1953).

В наших материалах найдены зародыши в самках в марте [Freyana anatina (Koch)] и в мае (F. largifolia W. Dub). Количественные отношения не определялись.

В. Б. Дубинин (1951а) установил, что существует закономерность при распределении перьевых клещей на перьях птиц. Эта закономерность подтверждается и при анализе наших материалов.

Перьевые клещи на перьях исследованных нами птиц могут быть отнесены к четырем экологическим группам (Дубинин, 1951 а). Одни паразитируют на маховых перьях первого порядка птиц, при полете исполняющих пропеллирующую функцию. Некоторые из этих клещей (роды Freyana, Zachwatkinia, Grallobia, Ptiloxenus) располагаются по большому опахалу, между лучами первого порядка, но вблизи от стержня пера. У других видов (род Ardeacarus) клещи располагаются опять-таки по лучам первого большого опахала, но уже в его средней части. В зависимости от условий среды клещи обладают соответствующей приспособленностью.

Другие из исследованных клещей паразитируют на маховых перьях второго порядка, а также на рулевых перьях хвоста, которые исполняют планирующую функцию при полете (виды родов Alloptes и Brephosceles). При переходе Brephosceles aythinae с маховых перьев первого порядка на маховые перья второго порядка изменяется их организация. Углубление между обеими опистосомальными долями на заднем конце тела исчезает и они сливаются. Обратное явление наблюдается в том случае, когда паразиты переходят с маховых перьев второго порядка на маховые перья первого порядка (Дубинин, 1951).

Третья экологическая группа перьевых клещей (род Thecarthra) живет в полости корня больших контурных перьев птиц. В зависимости от особенностей условий жизни происходят изменения морфологии и биологии этих клещей соответственно условиям среды (Дубинин, 1951).

Четвертую экологическую группу составляют перьевые клещи, паразитирующие на пуховой части малых контурных перьев крыльев и тела (виды рода Megninia). В. А. Догелем сформулировано представление о «сопряженных видах». «Сопряженные виды» развиваются в зависимости от появления различий в условиях существования данных клещей, что обусловливает появление значительных изменений в устройстве тела и отдельных органов их и заканчивается образованием новых видов.

В наших материалах такими видами являются Freyana anatina (Koch) и F. largifolia W. Dub., с одной стороны, и Grallobia fulicae (Trt.) W. Dub. и G. proctogamus (Trt.) W. Dub., с другой.

Исходной формой является Freyana largifolia W. Dub., которая паразитирует на маховых перьях первого порядка, вне «воздушных коридорчиков» в участках открытых лучей первого порядка видов подсемейства Anatinae и Nyrocinae. С появлением «воздушных коридорчиков» на маховых перьях первого порядкав течение исторического развития этих птиц F. largifolia W. Dub. переходит с открытых участков на участки с закрытыми воздушными «коридорчиками». При новых условиях жизни в закрытых воздушных «коридорчиках» у клещей наступают функциональные изменения и связанная с ними потеря прикрепительных приспособлений, хитиновая оболочка становится тоньше, резко изменяется процесс дыхания. F. largifolia W. Dub. дает начало новому виду — F. anatina (Koch). Естественно, что это произошло в течение долгого периода времени. F. largifolia W. Dub. и F. anatina (Koch) — два близкие вида, возникшие в процессе приспособления к различным условиям жизни от одного первоначального вида, поэтому они и являются «сопряженными видами» (Дубинин, 1953).

В процессе наших исследований установлено, что Ardeacarus ardeae паразитирует на перьях видов родов Ardea L., Ardeola Boie, Nycticorax Forster и Ixobrychus Billberg., что указывает на сущест-

вование родственных связей между ними; Freyana Haller встречаются на видах родов Anas L. и Spatula Boie, что подтверждает наличие родственных связей между ними. Это же касается рода Zachwatkinia W. Dub. и рода Grallobia Hull, виды которых паразитируют на связанных близким родством птицах.

Все вышесказанное подтверждает представление о том, что изучение перьевых клещей болотных птиц имеет большое значение для создания естественной систематики птиц (Дубинин, 1951 а).

Болотные птицы Болгарии и обнаруженные на них перьевые клещи (Analgesoidea)

Acrocephalus a. arundinaceus (L.)	Pteronyssus pallens Berlese, Pterodectes edwardsi (Trt.), Analges sp., Trouessartia sp.
Platalea l. leucorodia L.	Freyanella plataleae (W. et M. Dub.) W. Dub., Scutomegninia plataleae W. Dub.
Ardea c. cinerea L.	Ardeacarus ardeae (Can.) W. Dub.
Ardea p. purpurea L.	Ardeacarus ardeae (Can.) W. Dub.
Ardeola ralloides (Scopoli)	Ardeacarus ardeae (Can.) W. Dub.
Nycticorax n. nycticorax (L.)	Ardeacarus ardeae (Can.) W. Dub.
Ixobrychus m. minutus (L.)	Ardeacarus ardeae (Can.) W. Dub.
Pelecanus crispus Bruch	Parabdellorhynchus pelecanus W. Dub.
Anas p. platyrhynchos L.	Freyana anatina anatina Megn. et Trt., Freyana largifolia largifolia (Megn. et Trt.) W. Dub.
Anas c. crecca L.	Freyana anatina anatina Megn. et Trt.,
Anas strepera (L.)	Freyana anatina anatina Megn. et Trt., Freyana largifolia largifolia (Megn. et Trt.) W. Dub.
Anas penelopa L.	Freyana anatina anatina Megn. et Trt.
Anas (= Spatula) clypeata (L.)	Freyana anatina anatina Megn. et Trt.
Aythya nyroca (Cüldst.)	Freyana anatina nyrocae W. Dub., Freyana largifolia largifolia (Megn. et Trt.) W. Dub., Freyana largifolia aythinae W. Dub., Brephosceles aythinae W. Dub.
Podiceps cr. cristatus (L.)	Ptiloxenus major (Megn. et Trt.) Hull.
Chlidonias n. nigra (L.)	Zachwatkinia sternae (Can.), Alloptes bisetatus (Hall.)
Chlidonias h. hybrida (Pallas)	Thecarthra (Plutarchia) simplex (Trt.) W. Dub., Zachwatkinia sternae (Can.), Alloptes bisetatus (Hall.)
Larus r. ridibundus L.	Zachwatkinia sternae (Can.), Alloptes oxylobus W. Dub.
Gallinula chl. chloropus (L.)	Grallobia dubinini I. Wass., sp. n., Megninia grossa Berlese, Megninia gallinulae (Buchholz)
Fulica a. atra L.	Grallobia fulicae (Trt.) W. Dub., Grallobia proctogamus proctogamus (Trt.) W. Dub.
Anas strepera (L.)	Freyana anatina anatina Megn. et Trt., Freyana largirolia lagrifolia (Megn. et Trt.) W. Dub.
Anas p. platyrhynchos L.	Freyana anatina anatina Megn. et Trt., Freyana largifolia largifolia (Megn. et Trt.) W. Dub.
Anas penelope L.	Freyana anatina anatina Megn. et Trt.
Anas crecca crecca L.	Freyana anatina anatina Megn. et Trt.
Anas (=Spatula) clypeata (L.)	Freyana anatina anatina Megn. et Trt.
Aythya nyroca (Güldst.)	Freyana anatina nyrocae W. Dubinin, Freyana largifolia largifolia (Megn. et Trt.) W. Dub., Freyana largifolia aythinae W. Dubinin, Bdellorhynchus polymorphus (Trt.), Brephosceles aythinae W. Dubinin
Platalea leucorodia leuc. L.	Freyanella platalleae (W. et M. Dub.) W. Dub., Scutomegninia plataleae W. Dubinin

Fulica atra atra L.	Grallobia fulicae (Trt.) W. Dub., Grallobia pr. proctogamus (Trt.) W. Dub., Pteralloptes megnini (Trt.), Megninia sp.
Gallinula chloropus chl. (L.)	Megninia grossa Berlese, Megninia gallinulae (Buchholz), Grallobia sp.
Podiceps cr. cristatus (L.)	Ptiloxenus major (Megn. et Trt.) Hull
Ardea p. purpurea L.	Ardeacarus ardeae (Can.) W. Dub.
Ardea cinerea cinerea L.	Ardeacarus ardeae (Can.) W. Dub.
Ardeola ralloides (Scopoli)	Ardeacarus ardeae (Can.) W. Dub.
Nycticorax n. nycticorax (L.)	Ardeacarus ardeae (Can.) W. Dub.
Ixobrychus m. minutus (L.)	Ardeacarus ardeae (Can.) W. Dub.
Pelecanus crispus Bruch	Parabdellorhynchus pelecanus W. Dubinin
Chlidonias hybrida Hyd. (Pall.)	Alloptes bisetatus (Hall.), Thecarthra (Plutarchia) simplex (Trt.) W. Dub., Zachwatkinia sternae (Can.)
Chlidonias nigra nigra (L.)	Alloptes bisetatus (Hall.), Zachwatkinia sternae (Can.)
Acrocephalus a. arundinaceus (L.)	Pteronyssus pallens Berlese, Pterodectes edwardsi (Trt.), Analges sp., Trouessartia sp.
Larus ridibundus L.	Alloptes oxylobus W. Dubinin, Zachwatkinia sternae (Can.)

ЛИТЕРАТУРА

Бэкер Э. и Уартон Г., 1955. Введение в акарологию, М.

Дубинина М. Н., 1937. Паразитофауна кваквы (Nycticorax nycticorax L.) и ее изменения в связи с миграцией хозяина, Зоол. ж., т. XVI, вып. 3.

Дубинин В. Б., 1950. Систематический анализ видов перьевых клещей (Sarcoptiformes, Analgesoidea), паразитирующих на утиных птицах, Паразитол. сб., XII. —1951. Фауна СССР, т. VI, вып. 5.— 1951а. Перьевые клещи Барабинской степи, Паразитол. сб., XIII.— 1953. Фауна СССР, т. VI, вып. 6.— 1956. То же, вып. 7.

Canestrini G. und Kramer P., 1899. Demodicidae und Sarcoptidae, Das Tierreich, 7.

Васильев Ив., 1957. Акари (Analgesoidea) по перата на кокошевите птици в България, Изв. на зоол. институт на БАН, кн. 6.

Патев П., 1950. Птиците на България, Изд. БАН.

Попов Вл., 1955. България, наша родина, Изд-во «Народна просвета», София.

ANALGESOIDEA MITES — ECTOPARASITES OF BIRDS OF THE LAKE SREBRENSK NEAR THE TOWN OF SILISTRA, BULGARIA

IVAN D. VASILEV

Zoo of the Bulgarian Academy of Sciences (Sofia)

Summary

In the paper results are presented of the study of Analgesoidea mites of birds of the lake Srebrensk near the town of Silistra, Bulgaria. The investigations were carried out in 1955—1956. 61 birds belonging to 20 species and 15 genera of the following families were taken under the investigation: Anatidae, Ardeidae, Laridae, Muscicapidae, Pelecanidae, Plegadidae, Podicipidae and Rallidae.

More than 1500 mites of different age, nymphs and larvae were collected; thereby 26 species were identified which belong to the following families: Freyanidae W. Dub., Analgesidae Megn. et Trt. and Proctophyllodidae Megn. et Trt.

When working out the material a new species — Grallobia dubinini — was described.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 9

ХОЛОДОСТОЙКОСТЬ ЛИЧИНОК ЗАБОЛОННИКА СТРУЙЧАТОГО (SCOLYTUS MULTISTRIATUS MARSH.)

Г. А. ПАНТЮХОВ

Зоологический институт Академии наук (Ленинград)

В связи с изучением холодостойкости некоторых вредных насекомых полезащитных лесных полос нам пришлось наблюдать массовое размножение заболонника струйчатого на Камышинском агро-лесо-мелиоративном опытном пункте в 1949 и 1950 гг. Особенно от него страдали старые деревья вяза, подвергшиеся ранее нападению ильмового ногохвоста (Exaereta ulmi Schiff.), пяденицы-шелкопряда бурополосой (Lycia hirtaria Cl.) и других древесных вредителей.

Несмотря на серьезное значение этого короеда как вредителя, биология его, особенно зимовка и холодостойкость, изучена недостаточно.

Экспериментальные данные по холодостойкости личинок заболонника струйчатого имеются лишь в работе Л. К. Лозина-Лозинского (1952), который показал, что личинки могут сильно переохлаждаться (до —53°) и что они зимуют не в состоянии диапаузы (1943). Для всесторонней же характеристики холодостойкости вида надо знать также динамику смертности личинок при различных отрицательных температурах и экспозициях, смертность их в холодное время года в природе и изменения, происходящие в организме при отрицательных температурах. Эти вопросы и явились предметом исследования, результаты которого излагаются в настоящей статье.

МЕТОДИКА

Определение состояния личинок производилось путем их просмотра в отдельные морозные дни зимой 1949/50 г. в лесных полосах и массиве Камышинского агро-лесомелиоративного пункта. Для этой цели личинок извлекали из-под коры вязов обыкновенного и туркестанского, которые были особенно сильно заражены заболонником. Смертность личинок в лесных полосах и массиве за зиму (с декабря по май) определялась путем подсчета живых личинок в коре и заболони вяза на площадках в 100 *см*², а также путем наблюдений за выживаемостью личинок, зимовавших в садках, на опытном пункте и в Ленинграде.

Лабораторные опыты ставились в Камышине и Ленинграде. Длительное охлаждение до —17° производились в холодильниках, при более низких температурах — в криогидратах. При повышении температуры охладительной смеси пробирку с подопытными личинками быстро переносили во вновь приготовленный криогидрат.

Опеделение количества замерзающей в теле личинок воды производилось калориметрическим методом, описанным Робинсоном (W. Robinson, 1927, 1931), И. И. Тумановым (1940) и Л. К. Лозина-Лозинским (1942). Все 70—100 подопытных личинок из холодильника или криоскопа быстро помещали в калориметр и по достижении температурного равновесия через 2—5 мин. извлекали из него, а затем оставляли в лаборатории 2—5 час. для определения количества погибших. После этого живые личинки высушивались до постоянного веса. Из сухого вещества жир извлекали по методу Сокслета.

Определение дыхания производили в микрореспирометре Баркрофта-Крога. Поглощенный кислород пересчитывали на 1 *г* живого веса в 1 час (в кубических миллиметрах).

НАБЛЮДЕНИЯ НАД ВЫЖИВАЕМОСТЬЮ ЛИЧИНОК В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ

Зимой 1949/50 г. в отдельные морозные дни в полосах и лесном массиве опытного пункта проводились наблюдения за состоянием личинок короеда, т. е. определялось, являются ли они при данной отрицательной температуре переохлажденными или замерзшими. Переохлажденные личинки оставались гибкими, о чем можно было судить, трогая их пинцетом при извлечении из ходов, тогда как замерзшие были твердыми и ломкими.

Результаты наблюдений приведены в табл. 1.

Таблица 1

Состояние личинок заболонника струйчатого по наблюдениям в отдельные дни зимой 1949/50 г.

Дата наблюдения	Пределы колебаний температуры воздуха за 7 дней перед наблюдением в °С	Количество просмотренных личинок	Из них: замерзших и погибших, %	Из них: переохлажденных, %
3.XII 1949	— 4—12	100	0,0	100,0
10.XII 1949	— 9—20	74	2,7	97,3
17.XII 1949	— 8—23	65	6,1	93,9
26.XII 1949	—16—26	92	8,7	91,3
3.I 1950	—12—27	52	11,5	88,5

Несмотря на длительные и сильные морозы, замерзших личинок было всего лишь около 12%. Все переохлажденные личинки после семидневного наблюдения в лаборатории оставались живыми, тогда как замерзшие всегда оказывались погибшими. Эти наблюдения показывают, что личинки зимуют в переохлажденном состоянии и переносят сильные и длительные морозы.

Данные о смертности личинок (за зиму), находившихся на подопытных деревьях и в садках в лесных полосах и массиве участка, а также в Ленинграде в условиях наружной температуры, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Смертность личинок заболонника струйчатого на Камышинском опытном пункте (с декабря по май) и в Ленинграде (с января по май)

Места и условия зимовки личинок	Минимальная температура в °С	Количество личинок	Смертность в %
Камышинские лесополосы; на подопытных деревьях	—31,3	317	30,9
Камышинские лесополосы и лесной массив; в садках, извлеченные из отходов	—31,3	411	27,0
Камышинские лесополосы; в садках, в кусках коры с заболонью	—31,3	206	29,6
Ленинград; в коре с заболонью в условиях наружной температуры	—27	234	28,2
Ленинград; в пробирках, извлеченные из ходов, в условиях наружной температуры	—27	236	31,3

На основании просмотра в декабре и январе большого количества личинок и беспрерывных наблюдений за зимовкой их в условиях наружной температуры в Ленинграде можно думать, что основной причиной, вызвавшей гибель около 30% личинок, явилась продолжительная низкая температура. Вместе с тем эти наблюдения показывают, что зимующие личинки обладают высокой холодостойкостью и способны переносить длительные суровые морозы.

ДИНАМИКА ВОДЫ И ЖИРА И СМЕРТНОСТЬ ЛИЧИНОК ЗАБОЛОННИКА СТРУЙЧАТОГО ПРИ РАЗНЫХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

На юго-востоке СССР зимовка личинок при отрицательных температурах длится около 5 мес. Поэтому важно экспериментально установить ди-

намику их смертности, а также проследить те изменения, которые происходят в теле личинок при различных отрицательных температурах и экспозициях.

Данные лабораторных экспериментов приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Смертность личинок заболонника струйчатого и изменения воды и жира в их теле при различных температурах и длительности охлаждения

Количество личинок	Температура в °С	Длительность охлаждения, дней	Воды, %		Жира в % к сухому веществу	Смертность, %
			на живой вес	замерзшей к общему количеству воды		
Исходное 600		—	66,6	0	22,91	0
100		30	66,1	0,31	22,47	3,0
100	—5 —6	60	65,8	1,42	21,01	6,0
100		90	65,6	2,77	21,75	8,0
100		120	65,1	3,89	20,04	12,0
100		150	64,6	4,14	19,06	16,0
Исходное 600		—	66,4	0	22,47	0
100		30	66,0	4,74	22,00	10,0
100		60	65,1	5,11	21,81	14,0
100	—10—11	90	64,0	7,42	21,52	18,0
100		120	63,4	9,94	21,14	24,0
100		150	62,7	12,42	20,52	32,0
Исходное 500		—	65,8	0	22,70	0
100		30	65,0	7,81	22,41	15,0
100	—17	60	64,1	12,54	22,03	20,0
100		90	63,4	17,04	21,60	42,0
100		120	62,7	21,16	21,50	50,0
Исходное 600		—	65,8	0	21,60	0
70		10	65,1	6,74	21,46	15,7
70	—21	20	64,4	14,22	21,41	34,2
70		30	63,7	18,10	21,40	42,8
70		40	63,1	22,16	21,08	54,2
70		50	62,5	27,14	20,80	70,0
70		60	62,0	33,19	20,76	86,7
Исходное 500		—	66,5	0	22,33	0
70		5	65,6	13,58	22,28	31,4
70	—30	10	65,1	17,05	22,20	37,1
70		15	64,5	22,11	22,09	51,4
70		20	64,0	28,18	22,00	71,4
70		25	63,4	39,10	22,01	80,0

Как видно из таблицы, 50% личинок выносят 4-месячное постоянное охлаждение до —17°. Около 50% личинок выносят также беспрерывное 40-суточное охлаждение до —21° и только после 2-месячного охлаждения при данной температуре смертность достигает 86%. При беспрерывном 15-суточном охлаждении до —30° среди подопытных гибнет 51%, а 20% личинок даже после 25-суточного охлаждения остаются живыми. Эти данные убедительно показывают, что зимующие личинки способны переносить низкие температуры и их длительное действие. Следовательно, можно думать, что высокая численность вредителя в годы наблюдений отчасти объясняется благоприятными температурными условиями зимовки, способствовавшими высокой выживаемости личинок.

Для выяснения причин высокой холодостойкости зимующих личинок необходимо обратить внимание на зависимость, существующую между состоянием воды в теле личинок и их способностью противостоять низким температурам.

Из данных табл. 3 видно, что несмотря на 25-суточное охлаждение при —30°, количество замерзающей воды в теле личинок не превышает 39% по отношению ко всей воде, содержащейся в их организме. Это говорит о том, что вода в теле зимующих личинок частично находится в особо проч-

ном соединении с белками протоплазмы и что эта часть воды очень трудно поддается замерзанию. Эта способность прочного удержания воды клетками и тканями тела личинок возникла как приспособительная реакция на суровую и длительную зимовку. Смертность 80—86% личинок при охлаждении в указанные сроки до —21 —30° нельзя объяснить только образованием льда в их теле. По-видимому, погибла часть переохлажденных личинок, что и увеличило процент смертности. Гибель части переохлажденных личинок наступает, вероятно, не только в результате нарушения нормальных физиологических процессов под действием сильного охлаждения, но и вследствие потери воды через покровы тела при длительном состоянии переохлаждения. На других видах это явление показано Р. С. Ушатинской (1949, 1954).

По нашим данным, в случае непрерывного охлаждения личинок при постоянной температуре —5 —6° в течение 5 мес. количество содержащейся в их теле воды снизилось на 2%, тогда как при —21° за 2 мес.— на 3,8% и при —30° за 25 дней охлаждения — на 3,1%.

Изучение жирового обмена у личинок заболонника показало, что расход жира у них, происходящий при —5 —6°, составил за 5 мес. беспрерывного охлаждения при данной температуре 3,85%. Интересно отметить, что даже при —10 —11° за этот же срок охлаждения у оставшихся в живых личинок содержание жира снизилось на 1,9%. Зимующие в холодовом оцепенении личинки короеда в этом отношении отличаются от диапаузирующих гусениц яблонной плодожорки (Laspeyresia pomonella), для которых Р. С. Ушатинской (1949, 1954) показано полное выключение жирового обмена при —4 —5°. Это различие, возможно, объясняется их неодинаковым физиологическим состоянием во время зимовки, а также видовыми особенностями. В наших опытах, несмотря на некоторое расходование жировых запасов при —5 —6°, оставшиеся в живых личинки благополучно завершили развитие и дали жуков. В природных условиях количество жира у личинок с 3 декабря по 20 апреля понизилось по отношению к весу тела с 16,37 до 12,81%. Вероятно, трата его шла главным образом в зимние дни при температуре выше и ниже 0° (до —5 —6°), а также весной (апрель).

КОЛЕБАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СРЕДЫ И СМЕРТНОСТЬ ЛИЧИНОК

В течение зимовки личинки в природных условиях нередко подвергаются в сравнительно короткие сроки колебаниям температуры от положительной при оттепелях до отрицательной. Изучая влияние периодических

Таблица 4

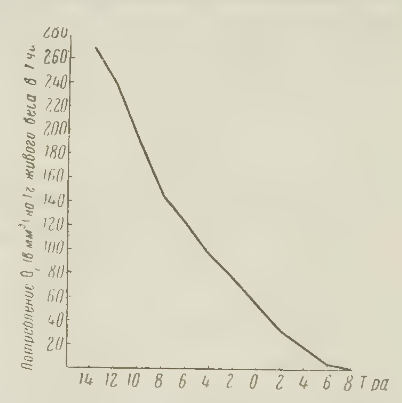
Смертность личинок заболонника струйчатого при повторных охлаждениях

Условия содержания личинок до опыта	Охлаждение	Температура криогидрата, °C	Экспозиция, час.	Количество личинок	Смертность	Время проведения опыта
При наружной т-ре	1-й раз	—21	240	40	12,5	Декабрь
2 часа в лаборатории при т-ре 13 — 14°	2-й раз	—21	240	35	28,5	»
То же	3-й раз	—21	240	25	60,0	»
При наружной т-ре	1-й раз	—30	48	30	20,0	Январь
2 часа в лаборатории при т-ре 13 —14°	2-й раз	—30	48	24	75,0	»
То же	3-й раз	—30	48	6	83,3	»

колебаний температуры на личинки короедов, В. Я. Шиперович (1950) пришел к выводу, что колебания температуры резко снижают холодостой-

кость зимующих личинок. Наши данные, показывающие влияние колебаний температуры на личинки заболонника струйчатого, приведены в табл. 4.

Из таблицы видно, что зимующие личинки выносят не только длительное действие низких температур, но и их значительные колебания. Резкие колебания температуры, особенно до —30° и ниже, увеличивают смертности личинок. Можно предположить, что зимы с частыми скачками температуры от положительной к отрицательной (до —30°) обусловливают более высокий процент смертности, чем суровые зимы, но с более или менее ровной температурой.



Дыхание личинок заболонника струйчатого при различных температурах (среднее из трех определений)

Для суждения об уровне обмена веществ нами изучалось также дыхание зимующих личинок при различных температурах среды. Данные исследования показаны на рисунке. С понижением температуры среды снижается также и потребление личинками кислорода. Особенно резкое падение поглощения кислорода происходит при отрицательных температурах, где ниже —7° не удалось с достоверностью определить потребление личинками кислорода, несмотря на использование для опытов микрореспирометра с константой 0,94 и длительностью опытов 1 или 2 суток; при этом все личинки оставались переохлажденными. Это полностью согласуется с данными Л. К. Лозина-Лозинского (1952). Резкое снижение обмена веществ, в том числе энергии дыхания, в зоне отрицательных температур у личинок, проводящих зимовку в холодовом оцепенении, является приспособлением к перенесению в холодное время года низких температур и их резких колебаний.

ЛИТЕРАТУРА

Лозина-Лозинский Л. К., 1942. Выносливость насекомых к замерзанию, Природа, № 3—4.— 1943. Колебания интенсивности дыхания у насекомых в связи с температурой и развитием, Изв. АН СССР, сер. биол., № 3.— 1952. Жизнеспособность и анабиоз при низких температурах у животных, Изв. Естеств.-научн. ин-та им. П. Ф. Лесгафта, XXV.

Туманов И. И., 1940. Физиологические основы зимостойкости культурных растений, Сельхозгиз, М.— Л.

Ушатинская Р. С., 1949. Направление некоторых процессов, протекающих в теле насекомых при низкой температуре, Докл. АН СССР, т. LXVIII, № 6.— 1954. Биологические основы использования низких температур в борьбе с вредителями зерновых запасов (насекомые и клещи), Изд-во АН СССР, М.

Шиперович В. Я., 1950. Холодостойкость зимующих стадий некоторых короедов, Вторая эколог. конференция, Тезисы докладов, ч. 1.

Robinson W., 1927. Water binding capasity of colloids a definite factor in the winter hardiness of insect., J. Econ. Entomol., vol. 20.— 1931. Free and bound determinations by the heat of fusion of ice method, J. Biol. Chem., 92.

COLD HARDINESS OF THE LARVAE OF SCOLYTUS MULTISTRIATUS MARSH.

G. A. PANTYUKHOV

Zoological Institute, Academy of Sciences of the USSR (Leningrad)

Summary

Mortality of the larvae of Scolytus multistriatus Marsh. from December to May on the elm trees and in cages was at minimal temperature of —27 and —31.3° about 30 per cent. Continuous cooling of the larvae during 5 months at —5—6° resulted in 16 per cent

and that at —10—11° — in 32 per cent of mortality. The larvae being cooled during 2 months to – 21° or during 25 days to —30°, their mortality attained as much as 80—86 per cent.

High cold hardiness of the hibernating larvae is due to the presence within them of a large amount of bound water. Calorimetric determinations showed that when cooled during 25 days to —30° only 39 per cent of water in the larvae froze. Fat consumption in the larvae was observed at —5, —6° and made 3.85 per cent in 5 months. Oxygen consumption of the larvae was found up to —7°.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 9

ОБЗОР РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ ВИДОВ BRUCHOPHAGUS ASHM. (HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA) СССР

Л. И. ФЕДОСЕЕВА

Кафедра энтомологии Московского государственного университета

Настоящая работа предназначена для определения семеедов из рода Bruchophagus (Eurytomidae). За последнее время сведения о видах Bruchophagus, развивающихся в семенах бобовых растений, значительно увеличились: во-первых, нами было обнаружено несколько новых для науки видов; во-вторых, для ряда видов, уже известных раньше, удалось расшифровать кормовые связи с растениями. При этом оказалось, что некоторые виды, считавшиеся ранее паразитами жуков, на самом деле являются типичными семеедами.

В настоящее время известно 11 видов Bruchophagus, развивающихся в семенах бобовых. Между тем в существующие определительные таблицы Brachophagus входят лишь два-три вида. Поскольку все известные семееды относятся к числу серьезных вредителей, нам представляется своевременным опубликовать новую определительную таблицу, включающую все известные виды. Для облегчения определения мы даем сначала обзор морфологических признаков, имеющих таксономическое значение.

Наиболее мелкие виды имеют длину 1,5 *мм*, самые крупные достигают 4,5 *мм*. У большинства видов и самки и самцы черного цвета; у некоторых видов черные только самки, а самцы рыжие; наконец, у B. smirnoviae Nik. самки рыжие, а самцы черные. По другим признакам самка отличается от самца более крупными размерами, более толстым и длинным брюшком и более коротким стебельком, а также антеннами, членики которых у самки покрыты очень короткими рассеянными волосками (рис. 1, *1*), а у самца — пучками длинных волос (рис. 1, *2*). Число члеников жгутика усиков самца равно 4, а самки — 5.

Большое значение в диагностике видов имеет форма члеников усиков. Усики коленчатые и состоят из длинного основного членика, поворотного членика, третьего — в форме узкого колечка, жгутика и булавы. Форма основного членика усиков самки не играет роли в диагностике видов. У самца он может быть либо сильно вздут у самой вершины (рис. 1, *3*), либо слегка расширен в средней части. Членики жгутика самки бывают поперечными или продолговатыми, когда длина их заметно больше ширины. Членики жгутика самца могут быть более или менее цилиндрическими, с тупыми, несуженными концами (рис. 1, *3*). У большинства видов членики жгутика на одном или обоих концах сужены и кажутся односторонне выпуклыми (рис. 1 ,*2*).

Некоторое значение для диагностики имеет форма мандибул. У всех описываемых нами видов мандибулы трехзубые, однако внутренний зубец у некоторых видов имеет еще дополнительные зубчики, образующие пилку (рис. 1, *4*).

Грудь по длине или равна брюшку или меньше его. Среднеспинка у

всех видов выпуклая, но степень выпуклости может быть различной. Для удобства определения берется отношение высоты груди к ее длине. При этом, когда говорится о высоте груди, имеется в виду расстояние *CD* от линии *AB*, соединяющей крайние (переднюю и заднюю) точки груди, до самой верхней точки *C* на среднеспинке (рис. 1, *5*). В том случае, когда

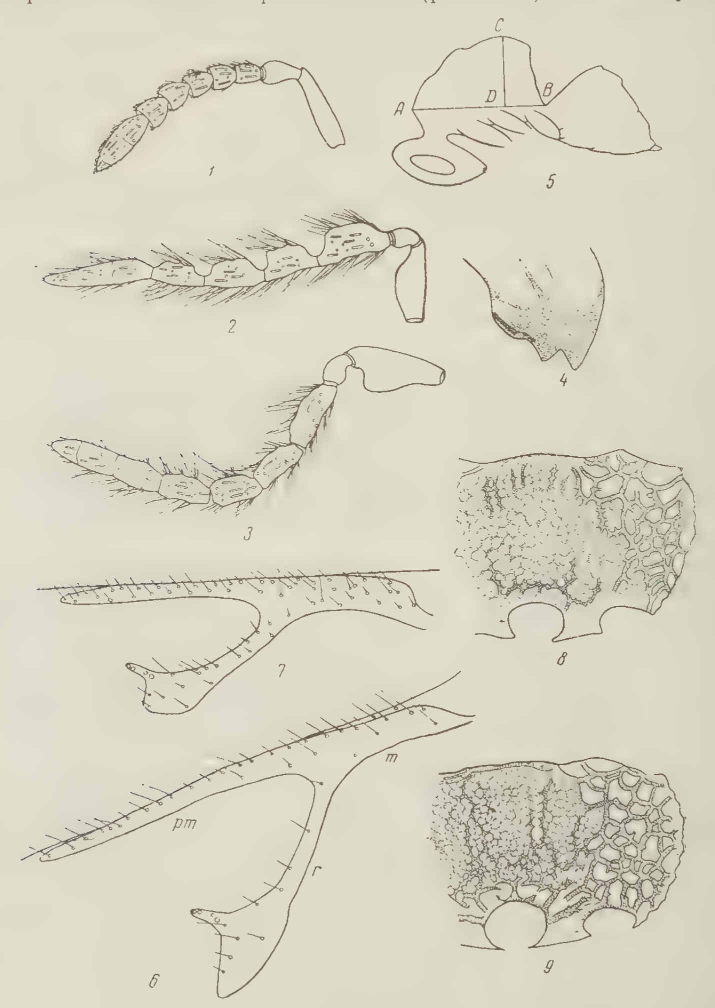


Рис. 1. Растительноядные виды рода Bruchophagus

1 — усик самки B. roddi Guss., *2* — усик самца B. ononis Mayr, *3* — усик самца B. mutabilis Nik., *4* — мандибула B. mutabilis Nik., *5* — профиль самки B. kolobovae Fed., *6* — жилкование переднего крыла B. coluteae Bouček: *m* — маргинальная жилка, *r* — радиальная, *pm* — постмаргинальная; *7* — жилкование переднего крыла B. roddi Guss., *8* — скульптура промежуточного сегмента B. roddi Guss,. *9* — скульптура промежуточного сегмента B. gibbus Boh.

это расстояние больше половины *AB*, мы говорим, что высота груди больше половины ее длины и соответственно наоборот.

Переднее крыло значительно больше заднего и с более развитыми жилками; мы используем признаки только переднего крыла. Волоски на крыле могут быть темными, почти черными, или светлыми, малозаметными. Бахрома крыла у некоторых видов бывает очень длинная и абсолютно и относительно длины крыла, у других же очень короткая. Так, у лядвенцового семееда отношение длины крыла к длине бахромы равно 32, а

у пустынного семееда — 220. На переднем крыле различают субмаргинальную, маргинальную, радиальную и постмаргинальную жилки; для диагностики мы используем относительную длину трех последних (рис. 1, *6*). Радиальная жилка на конце расширяется; эта расширенная часть чаще бывает в форме четырехугольника со сглаженными углами (рис. 1, *7*), реже — вытянутой по длине жилки (рис. 1, *6*).

Очень большое значение для систематики имеет скульптура средней части промежуточного сегмента (propodeum). Наиболее тонкая, однородная скульптура промежуточного сегмента представляет собой как бы мелкую сетчатость или ячеистость при одинаковой величине и форме ячеек и отсутствии морщин (рис. 1, *8*). У большинства видов промежуточный сегмент, наряду с мелкой ячеистостью, имеет также и извилистые морщины (рис. 1, *9*). Наконец, у третьей группы видов совершенно отсутствует ячеистость, а все среднее поле промежуточного сегмента заполнено грубыми, извилистыми морщинами (рис. 2, *1*).

Брюшко самки по длине чаще всего равно груди; у некоторых видов (B. macronycis Fed.) оно длиннее груди, а у B. hedysari Fed. — короче. Брюшко самца почти всегда округлое. Брюшко самки слегка сдавлено с боков и может быть различной формы. У B. gibbus Boh., например, брюшко снизу сильно выпуклое, а конец его вместе с яйцекладом приподнят (рис. 2, *2*). У многих видов брюшко овально-округлое и равномерно выпуклое сверху и снизу (рис. 2, *3*). У B. hedysari Fed. брюшко снизу почти плоское, а сверху сильно выпуклое, и яйцеклад при этом не приподнят (рис. 2, *4*). Относительная длина боковых частей III и IV тергитов брюшка может быть различной у разных видов. VII сегмент брюшка вытянут в пигидий, длина которого может быть систематическим признаком. Для удобства определения мы берем длину пигидия вместе с выступающей частью яйцеклада по отношению к длине III тергита брюшка. Так, у B. kolobovae Fed. пигидий вместе с яйцекладом почти в два раза короче III тергита (рис. 1, *5*), а у B. macronycis Fed. почти в два раза длиннее (рис. 2, *5*).

Таблица для определения видов

1 (20). Самка и самец черные; если низ лица и груди у самца рыжие, то маргинальная жилка короче радиальной.

2 (5). Маргинальная жилка переднего крыла короче радиальной.

3 (4). Первый членик жгутика усиков самки равен каждому из последующих. У основания внутреннего зубца мандибул имеется пилка (рис. 1, *4*). Волоски на крыльях светлые, жилки крыльев светло-желтые, расширение радиальной жилки в форме неправильного четырехугольника. Промежуточный сегмент в средней части на небольшом пространстве мелкоячеистый, в остальном извилисто-морщинистый. Брюшко самки овальное; яйцеклад слегка приподнят. Самец в большей части рыжий, стебелек его брюшка по длине почти равен задним тазикам. Основной членик усиков сильно вздут у вершины, членики жгутика почти цилиндрические, слегка сужены только в базальной части (рис. 2, *3*). Длина самки 2,5 *мм*, самца — 2—2,5 *мм*. В семенах астрагалов и солодки . . . . **B. mutabilis** Nik.— изменчивый семеед (Никольская, 1952).

4 (3). Первый членик жгутика усиков самки немного длиннее каждого из последующих, каждый из которых длиннее своей ширины. Внутренний зубец мандибул без пилки. Волоски на крыльях светлые; жилки крыльев светло-желтые, расширенная часть радиальной жилки переднего крыла самки сильно вытянута по направлению длины жилки (рис. 1, *6*), у самца — округлая. Промежуточный сегмент в средней части извилисто-морщинистый с

размытыми ячейками. Брюшко самки скруглое, по длине почти равное груди; яйцеклад слегка приподнят. Самец черный, основной членик усиков у основания желтый, стебелек брюшка короче задних тазиков. Длина самки 2,5—3 *мм*, самца — 2 –2,5 *мм*. В семенах пузырника (Colutea arborescens L.), декоративного кустарника . . . .
. **B. coluteae** Boutek (nec. Fed.) — пузырниковый семеед (Bouček, 1954).

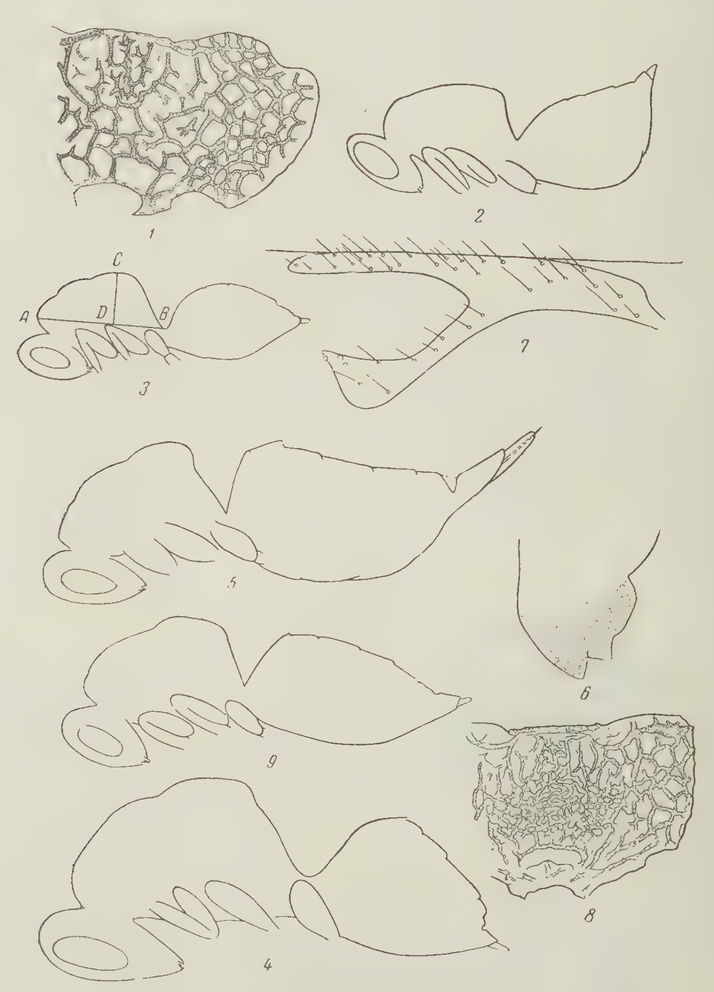


Рис. 2. Растительноядные виды рода Bruchophagus

1 — скульптура промежуточного сегмента B. ononis Mayr., *2* — профиль самки B. gibbus Boh, *3* — профиль самки B. roddi Cuss., *4* — профиль самки B. hedysari Fed., *5* — профиль самки B. macronycis Fed., *6* — мандибула B. coluteae Boutek, *7* — жилкование переднего крыла B. kolobovae Fed., *8* — скульптура промежуточного сегмента B. hedysari Fed., *9* — профиль самки B. astragali Fed.

5 (2). Маргинальная жилка переднего крыла равна радиальной.
6(17). Средняя часть промежуточного сегмента на большем или меньшем протяжении мелкоячеистая, чаще с морщинами.
7(12). Промежуточный сегмент в средней части не имеет морщин.
8(11). Ячейки средней части промежуточного сегмента однородны по

форме и величине, мелкие (рис. 1, *8*). Длина самки не превышает 2 *мм*.

9(10). Спинка сильно выпукалая, так что высота груди в профиль не меньше половины ее длины (рис. 1, *5*). Маргинальная, постмаргинальная и радиальная жилки переднего крыла одинаковой длины, расширенная часть радиальной жилки полукруглая (рис. 2, *7*); волоски на крыле темные. Членики жгутика усиков у самки часто слегка шире своей длины, у самца сужены на обоих концах, а основной членик слабо расширен в средней части. Брюшко самки слегка короче груди, сверху выпуклое, снизу плоское, конец брюшка не приподнят; выдающаяся часть яйцеклада вместе с пигидием почти в 2 раза короче III тергита. Длина самки 1,5—1,8 *мм*: самца — 1—1,2 *мм*. В семенах лядвенца Lotus corniculatus L. . . . . **B. kolobovae** Fed. — ледвенцовый семеед (Федосеева, 1956).

10 (9). Спинка слабо выпуклая, так что высота груди в профиль меньше половины ее длины (рис. 2, *3*). Постмаргинальная жилка слегка длиннее радиальной и маргинальной, расширенная часть радиальной жилки в форме неправильного четырехугольника (рис. 1, *7*); волоски на крыле темные. Членики жгутика усиков у самки не шире своей длины, у самца заметно сужены на обоих концах, их основной членик слегка расширен у вершины. Брюшко самки овально-округлое, равномерно выпуклое сверху и снизу, конец брюшка не приподнят; пигидий вместе с яйцекладом не короче III тергита. Длина самки 1,3—1,8 *мм;* самца 1,3—1,7 *мм*. В семенах люцерны, некоторых астрагалов, верблюжьей колючки и других бобовых . . . . **B. roddi** Guss. — люцерновый семеед (Родд и Гуссаковский, 1933).

11 (8). Ячейки средней части промежуточного сегмента неоднородны по форме и величине, изогнутые, вытянутые, довольно крупные (рис. 2, *8*). Длина самки не менее 2,5 *мм*. Брюшко самки короче груди, снизу плоское, сверху выпуклое, III и IV сегменты почти равны; яйцеклад слегка опущен по отношению к продольной оси тела. Усики темно-коричневые, почти черные, членики жгутика у самки почти квадратные, у самца сильно сужены на обоих концах, их основной членик угловидно расширен у вершины. Маргинальная жилка переднего крыла равна радиальной, постмаргинальная длиннее предыдущих почти в 2 раза. Длина самки 2,5—2,7 *мм*, самца — 2—2,3 *мм*. В семенах копеечника — Hedysarum sibiricum L. . . **B. hedysari** Fed. — копеечниковый семеед (Федосеева, 1956). . . . .

12 (7). Промежуточный сегмент в средней части с извилистыми продольными морщинами.

13(16). Внутренний зубец мандибул без зубчиков. Длина самки не превышает 2,5 *мм*. I членик жгутика усиков самки не длиннее последующих.

14(15). Жилки коричневые. Брюшко самки снизу выпуклое, конец его вместе с яйцекладом сильно приподнят (рис. 2, *2*). Основной членик усиков у самки черный; усики самца темно-коричневые, членики жгутика сильно сужены на обоих концах. Длина самки 1,9—2,3 *мм*, самца — 1,7—2 *мм*. В семенах клевера . . . . **B. gibbus** Boh. — клеверный семеед (Boheman, 1835).

15(14). Жилки светло-желтые. Брюшко самки удлиненное, почти цилиндрическое (рис. 2, *9*), яйцеклад приподнят слабо. Основной членик усиков у самки желтый, у самца сильно вздут у вершины;

членики жгутика самца желтые, на концах не сужены, почти цилиндрические. Волоски на крыле светлые; постмаргинальная жилка в 1,5 раза длинее радиальной, маргинальная едва короче радиальной; расширение радиальной жилки в форме неправильного четырехугольника. Промежуточный сегмент в средней части мелкоячеистый, но ячейки не везде ясно выраженные, имеются извилистые морщины. Длина самки 2,2—2,5 *мм*, самца — 1,9—2,2 *мм*. В семенах астрагалов, верблюжьей колючки . . . . . **B. astragali** Fed. — астрагаловый семеед (Федосеева, 1954).

16(13). Внутренний зубец мандибул с 2 зубчиками. Длина самки более 3 *мм*. I членик жгутика усиков самки длиннее последующих, каждый из которых длиннее своей ширины; членики усиков самца слегка сужены только в базальной части. Волоски на крыльях светлые, постмаргинальная жилка в 2 раза короче радиальной и маргинальной, почти равных между собой; расширенная часть радиальной жилки в форме неправильного четырехугольника. Промежуточный сегмент извилисто-морщинистый, с размытыми ячейками. Брюшко самки почти в 1,5 раз длиннее груди, сплющенное с боков; пигидий сильно выдается, приподнят вместе с яйцекладом и равен по длине почти $^1/_3$ брюшка, в 2 раза длиннее III тергита (рис. 2, *5*). Длина самки 3,5—5 *мм*, самца 2—3,5 *мм*. В семенах астрагалов Средней Азии . . . . . . **B. macronycis** Fed. — среднеазиатский семеед (Федосеева, 1956).

17 (6). Промежуточный сегмент в средней части без мелких ячеек, извилисто-морщинистый.

18(19). III сегмент брюшка самки сбоку заметно длиннее IV. Членики жгутика усиков самца слегка сужены лишь в базальной части, почти цилиндрические; I — членик усиков самки заметно длиннее последующих. Основание основного членика усиков рыжее. Жилки желтые, постмаргинальная длиннее равных между собой радиальной и маргинальной; расширение радиальной жилки более и менее округлое. Промежуточный сегмент в средней части извилисто-морщинистый без мелких ячеек. Брюшко самки овально-округлое, конец брюшка не приподнят. Длина самки 2—2,5 *мм*, самца 1,8—2,2 *мм*. В семенах солодки . . . . **B. glycyrrhizae** Nik. — солодковый семеед (Никольская, 1952).

19(18). III сегмент брюшка самки сбоку почти равен IV. Членики жгутика усиков самца сильно сужены на обоих концах, так что суженные части довольно длинные; I членик жгутика усиков длинее последующих, каждый из которых длиннее своей ширины. Мандибулы цельнокрайние. Постмаргинальная жилка в 1,5 раза длиннее равных между собой радиальной и маргинальной; расширенная часть радиальной жилки округлой формы. Промежуточный сегмент извилисто-морщинистый, мелкие ячейки в средней части отсутствуют. Брюшко самки овально-округлое. Длина самки 2—2,5 *мм*, самца 2—2,2 *мм*. В семенах стальника и астрагала пузырчатого . . . . **B. ononis** Mayr — стальниковый семеед (Mayr G., 1876).

20 (1). Самка рыжая. Самец черный, низ лица и груди рыжие; маргинальная жилка не короче радиальной. Поворотный членик усиков самки снаружи черный, жгутик коричневый; I членик жгутика усиков не длиннее последующих. Бахрома крыльев очень короткая; постмаргинальная жилка переднего крыла в 1,5 раза длиннее равных маргинальной и радиальной; расширение радиальной жилки округлое. Промежуточный сегмент содержит в средней

части небольшое число морщин и мелкие ячейки с размытыми границами. Брюшко самки конической формы, пигидий сильно выдается, яйцеклад не приподнят. Основной членик усиков самца слабо расширен в средней части. Длина самки 4—5 *мм*, самца 2,5—3,5 *мм*. В семенах пустынного растения Smirnovia . . **B. smirnoviae** Nik. — пустынный семеед (Никольская, 1955).

ЛИТЕРАТУРА

Никольская М. Н., 1952. Хальциды фауны СССР (Chalcidoidea), Изд-во АН СССР.— 1952а. Два новых вида семеедов из семейства Eurytomidae (Hymenoptera, Chalcidoidea), Энтом. обзор., т. XXXII.— 1955. Новые роды и виды хальцид и семейств Eurytomidae и Callimomidae в Средней Азии (Hym., Chalcidoidea), Тр. Зоол. ин-та АН СССР, XXI.

Родд А. Е. и Гуссаковский В. В., 1933. Вредители богарных культур в Средней Азии, Ташкент.

Федосеева Л. И., 1954. О брухофолусах, живущих в семенах бобовых, Вестн. МГУ, № 5.— 1956. Новые виды семеедов Bruchophagus (Hymenoptera, Chalcidoidea), развивающихся на бобовых растениях, Докл. АН СССР, т. DXI, № 2.

Bouček Z., 1954. Chalcidologicke poznamky i Pteromalidae, Torymidae, Eurytomidae, Chalcididae (Hymenoptera), Acta Entomol. Nation., v. XXIX.

Mayr G., 1876. Arten der Chalcidien — Gattung Eurytoma, Verh. Zool.-Bot. Ges., № 28.

A SURVEY OF HERBIVOROUS SPECIES OF BRUCHOPHAGUS ASHM. (HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA) IN THE USSR

L. I. FEDOSEYEVA

Chair of Entomology, Moscow State University

Summary

In the paper a short morphological essay on the species of the genus Bruchophagus is presented. Original identification key of 11 species of Bruchophagus developing in Leguminous seeds is put forward. This key includes 5 species recently described by the author.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 9

РЕАКЦИИ КОМАРОВ НА РЕПЕЛЛЕНТЫ И НЕКОТОРЫЕ ДРУГИЕ РАЗДРАЖИТЕЛИ

О. С. КУЗИНА

Институт малярии, медицинской паразитологии и гельминтологии Министерства здравоохранения СССР (Москва)

ВВЕДЕНИЕ

Химические отпугивающие вещества, или репелленты, служащие для защиты человека от кровососущих насекомых и клещей, приобрели особенно большое значение во время II мировой войны. Их изучению и применению посвящено громадное количество исследований. Поиски новых репеллентов производятся множеством лабораторий во многих странах. Однако механизм их действия все еще мало изучен. Особенно существенным является выяснение роли различных органов чувств насекомых при действии на них репеллентов.

Репелленты могут действовать на насекомых и клещей на расстоянии или при контакте. Другими словами, раздражения от репеллентов воспринимаются членистоногими при помощи хеморецепторов обонятельного и вкусового типа.

Известно, что насекомые обладают многочисленными органами чувств или рецепторами, причем каждый из них приспособлен к восприятию какой-либо одной группы раздражителей и невосприимчив к другой. Органы обоняния, вкуса и органы, воспринимающие влажность, устроены сравнительно просто и нередко состоят из немногих клеток, составляющих определенную нервно-чувствительную единицу — сенсиллу. Для насекомых характерно, что и более сложно устроенные органы чувств у них представляют по большей части собрание многих сенсилл, сохранивших свою индивидуальность (цит. по Б. Н. Шванвичу, 1949).

Описано несколько типов сенсилл; не вызывает сомнения, что все они представляют органы чувств, но точно установить, служат ли они для обоняния или вкуса, значительно труднее, поскольку морфологически те и другие могут быть весьма сходны.

В данном случае к вопросу следует подходить с двух точек зрения: экологической и физиологической (Беклемишев, 1944). Если мы обратимся к органам наземных животных, воспринимающим химические раздражения, то для них экологическая классификация совпадает с физиологической. С физиологической точки зрения обонятельные органы служат для получения химических раздражений от газообразных, вкусовые — от жидких тел, но и с экологической точки зрения первые являются обонятельными органами, а вторые — вкусовыми. Если же мы обратимся к водным животным, то у них и обонятельные и вкусовые сенсиллы служат для восприятия растворенных в воде веществ. С физиологической точки зрения все они являются вкусовыми. Однако с экологической точки зрения те из них, которые воспринимают химические раздражители издалека и служат, например, для отыскивания добычи, являются органами обоняния; те же, которые воспринимают химические раздражители при непосредственном соприкосновении и служат, например, для опознования найденной добычи, являются органами вкуса.

Как правило, органы обоняния у насекомых бывают сосредоточены на антеннах. Это проверено многочисленными экспериментами на бабочках, перепончатокрылых, тараканах, клопах, жуках, мухах и других насекомых. Как характер, так и локализация этих органов на антеннах весьма разнообразны. Однако органы обоняния могут встречаться не только на антеннах, но и на ротовых придатках. Так, у плавунца они расположены на максиллярных, у навозника (Geotrupes) — на лабиальных щупиках, у прыгающих прямокрылых — даже на лабиальных и максиллярных пластинках, у бабочки-капустницы — в глубокой обонятельной ямке лабиального щупика (Шванвич,

1949). Кромбик и Даррах (A. C. Crombic a. J. H. Darrah, 1947) обнаружили органы обоняния у проволочного червя, способного на далеком расстоянии отыскивать в почве клубни картофеля, на galea (колоколовидные органы). В последнем случае эти колоколовидные органы можно считать органами обоняния, если подходить с экологической точки зрения (см. выше). В то же время, поскольку проволочник живет в почве, все химические раздражители доходят до него в виде растворов через почвенную влагу и с физиологической точки зрения их правильнее было бы считать органами вкуса.

Органы вкуса у насекомых сосредоточены главным образом на ротовых придатках (D. E. Minnich, 1931) и в ротовой полости, иногда на антеннах, а также на подошвенной стороне лапок (D. E. Minnich, 1926, 1930; S. Mukerji a. V. G. Prasad, 1953; V. G. Dethier a. M. V. Roades, C. T. Grabowsski a. V. G. Dethier, 1954; C. I. Lewis, 1954).

С органами обоняния и вкуса очень сходны по своему строению сенсиллы, воспринимающие степень влажности воздуха, т. е. гигрорецепторы. У большого мучного хрущака они были обнаружены на антеннах (D. P. Pielou, 1940) в виде так называемых палочковидных органов; у малого мучного хрущака они представлены базиконическими сенсиллами, расположенными на головке антенн (L. M. Rotha, E. R. Willis, 1951), у проволочника Agriotes obscurus они обнаружены на антеннах, а также на нижнечелюстных щупиках [Лис (A. D. Lees, 1943)]; у платяной вши — также на антеннах в виде пучковидных органов (V. B. Wigglesworth, 1941); у личинок комнатной мухи — в виде шести пучковидных органов, расположенных попарно на брюшной стороне грудных сегментов (M. Hafez, 1950), а у дрозофилы — на конечных члениках антенн (M. Begg a. L. Hogben, 1946). Известно, что некоторые авторы (например P. H. Van-Thiel) считают, что восприятие влажности воздуха служит одним из раздражителей, которыми руководствуется самка анофелес при поисках добычи на близком расстоянии.

Экспериментальная работа по изучению органов чувств насекомых преследует обычно две цели. С одной стороны, изучается способность их реагировать на тот или иной раздражитель, а с другой, устанавливается локализация рецепторов, воспринимающих раздражение. Для решения первой задачи необходимо тщательное изучение поведения нормальных насекомых в присутствии испытуемых раздражителей. Изучение поведения насекомых с поочередно выключенными частями тела дает возможность определить местонахождение рецепторов. В последнем случае используется положительная реакция насекомых, например вытягивание хоботка у синей падальной мухи при соприкосновении лапки с раствором сахара (D. E. Minnich).

Вопрос о механизме восприятия раздражений от репеллентов очень мало изучен и оставался открытым, несмотря на то, что попытки разрешить его предпринимались неоднократно (сводку этих работ см. V. G. Dethier and L. E. Chardwick, 1948).

При изучении воздействия репеллентов на насекомых было установлено, что, подобно другим раздражителям, воздействие их в значительной мере определяется концентрацией, в которой они применяются. Так, одно и то же вещество при низких концентрациях может вызывать положительную реакцию, действуя как приманка, тогда как при высоких концентрациях может вызывать у насекомых реакцию отрицательную и служить репеллентом.

Сила отпугивающего действия репеллента может уменьшаться в зависимости от того, применяется ли он без приманки или одновременно с приманкой (нанесение репеллента на кожу для защиты от кровососущих насекомых).

В связи с крайней актуальностью вопроса применения репеллентов для индивидуальной защиты человека от кровососущих членистоногих — переносчиков возбудителей болезней, помимо полевых испытаний репеллентов, было предпринято также и экспериментальное изучение воздействия репеллентов на комаров.

Настоящая работа проводилась в течение 1950— 1951 гг. в энтомологическом отделе Института малярии и медицинской паразитологии. В качестве репеллента испытывался диэтилфталат (диэтиловый эфир фталевой кислоты). Диэтилфталат (так же как и диметилфталат) считался репеллентом контактного действия. В первую очередь необходимо было выяснить, действует ли диэтилфталат на комаров только при контакте или же отпугивает их и на расстоянии. В последнем случае следовало установить, где локализуются органы обоняния, а также, где помещаются вкусовые рецепторы, воспринимающие репеллент при контакте.

МЕТОДИКА И ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Методика предварительных опытов, в которых изучались реакции нескольких видов комаров, сводилась к следующему. Под эфирным наркозом у комаров Culex pipiens, Aëdes caspius dorsalis и Theobaldia alascaensis отрезались крылья, после чего через 2—3 дня комары использовались для наблюдения. Насекомых (по 5—6 шт.) помещали одновременно в центр стоявшего на столе стеклянного кристаллизатора (диаметром 23 *см*), на дне которого лежал лист белой бумаги. С правой стороны кристаллизатора вертикально ставили стекло, служившее рисовальным аппаратом, при помощи которо-

го на листе бумаги, расположенной за ним, точно зарисовывалась траектория, проделанная каждым комаром. Вначале эксперимент заключался в следующем: когда комар начинал ползти, на его пути помещали ватный жгут — сухой, смоченный водой или обработанный репеллентом — толщиной в 2—3 *мм*. В дальнейшем методика была несколько изменена. Ватный жгут, обработанный соответствующим образом, в виде неполного кольца помещали в кристаллизатор до начала опыта, и затем начинали наблюдения. Все наблюдения велись при комнатной температуре. Всего было записано свыше 500 траекторий.

На сухую вату не все виды комаров реагировали одинаково. В то время как Aëdes переходили, как правило, через вату, даже не задерживаясь на ней (число перешедших в четыре раза превышало число повернувших от ваты), Theobaldia реагировали явно отрицательным образом (рис. 1): дотронувшись лапками до ваты, они поворачивали и уходили в сторону; число избежавших перехода через вату превышало в шесть раз число перешедших (30 экз. избежало, 5 перешло).



Рис. 1. Траектории комаров Theobaldia alascaensis при сухой вате в качестве раздражителя

1 — раздражитель, + дотронулся, *А, Б, В, Г* — отдельные особи комаров

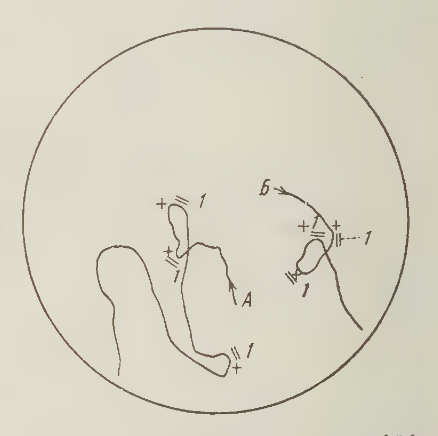


Рис. 2. Траектории комаров Aëdes caspius dorsalis при мокрой вате в качестве раздражителя

Обозначения те же, что на рис. 1

На мокрую вату комары Culex и Theobaldia реагировали одинаково: число комаров, перешедших через нее, у тех и других в девять раз превысило число ушедших от ваты. Aëdes проявили явно отрицательную реакцию (рис. 2): число избежавших перехода через мокрую вату в 3,5 раза превысило число перешедших. Следует отметить, что этот вид принадлежит к группе сухолюбивых Aëdes, откладывающих яйца не на воде, а на почве.

Диэтилфталат оказывал явно отпугивающее действие на всех комаров (Theobaldia, Culex, Aëdes и Anopheles). Все они избегали вату, обработанную репеллентом, причем в большинстве случаев комары поворачивали от ваты, не дойдя до нее на 0,5—2 *см*. Обычно они внезапно останавливались, сидели несколько секунд неподвижно, затем поворачивали и уползали в сторону; если опять встречали репеллент, то реакция повторялась, и так до тех пор, пока они, наконец, не попадали случайно в перерыв ватного кольца и не уходили к краю кристаллизатора. Иногда же комары сначала дотрагивались лапкой до ватного жгута, после чего круто поворачивали на 180° и уползали. На рис. 3, 4, 5, 6 изображены траектории комаров различных видов. У Theobaldia число недотронувшихся особей превышало число дотронувшихся примерно в пять раз, у Culex — в три раза. Очень интересной оказалась реакция Aëdes, которые в 100% случаев поворачивали от ваты, не дотронувшись до нее (рис. 5); за Anopheles была записана только одна траектория (рис. 6); этот комар повернул от ваты, также не дотронувшись до нее.

Описанные эксперименты говорят о том, что диэтилфталат не является чисто контактным репеллентом, так как отпугивает комаров и на

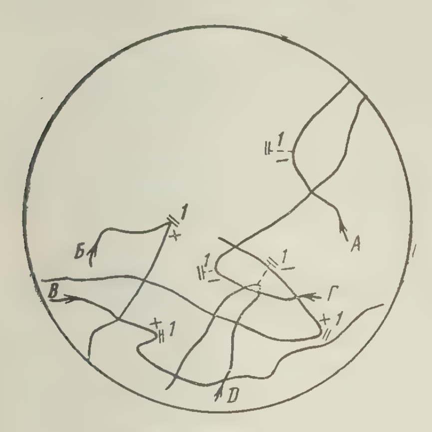


Рис. 3. Траектории комаров Theobaldia alascaensis при вате, обработанной диэтилфталатом

1 — репеллент, + дотронулся,— не дотронулся; *А, Б, В, Г, Д* — отдельные особи комаров

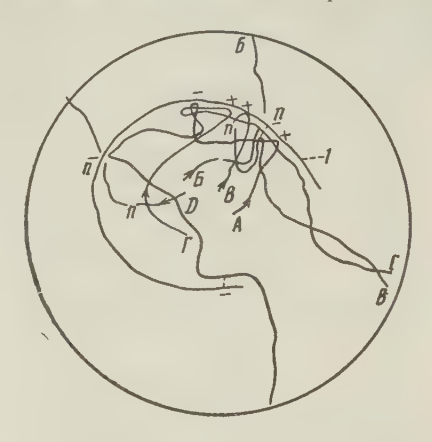


Рис. 4. Траектории комаров Culex pipiens при вате, обработанной диэтилфталатом

п — прыжок; остальные обозначения те же, что на рис. 3

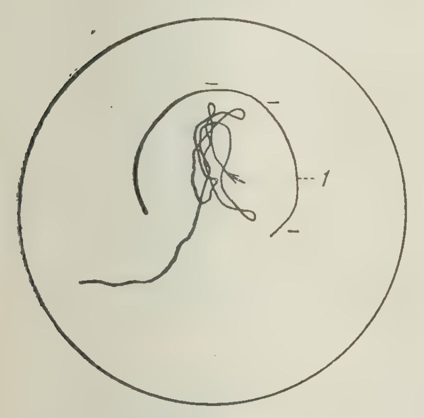


Рис. 5. Траектории комаров Aëdes caspius dorsalis при вате, обработанной диэтилфталатом

Обозначения те же, что на рис. 3

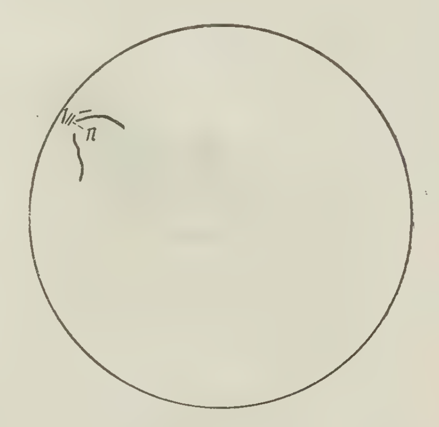


Рис. 6. Траектория комара Anopheles maculipennis при вате, обработанной диэтилфталатом

Обозначения те же, что на предыдущих рисунках

расстоянии, а также о том, что у комаров имеются, кроме обонятельных органов, воспринимающих репеллент на расстоянии, органы вкуса, позволяющие избегать отпугивающего вещества при контакте.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ У КОМАРОВ ОРГАНОВ, ВОСПРИНИМАЮЩИХ РАЗДРАЖЕНИЕ ОТ РЕПЕЛЛЕНТА НА РАССТОЯНИИ

Эта серия экспериментов проводилась только на C. pipiens. За 3 дня до наблюдений у подопытных комаров, помимо крыльев, при помощи особых ножниц под бинокуляром ампутировался жгут антенны (оставлялись лишь два основных членика). У контрольных комаров отрезались только крылья. Всего в опыте участвовало 32 комара, а в контроле — 43. На этом немногочисленном материале было установлено следующее. Из 32 подопытных комаров 31 повернул от репеллентной ваты только после

того, как дотронулся до нее, и только один повернул, не дотронувшись, т. е. число дотронувшихся составило 97%. В контроле число дотронувшихся было в этом эксперименте довольно велико: из 43 комаров 28 дотронулись, но все же это число превышало число недотронувшихся (15) всего в два раза.

Исходя из результатов последних опытов, следует считать, что антенны комаров, несомненно, принимают участие в восприятии раздражения от репеллента на расстоянии, т. е. выполняют обонятельную функцию при помощи расположенных на них органов обоняния. С другой стороны, тот факт, что репеллент действует на комаров, лишенных антенн, но при контакте, говорит о том, что на лапках этих насекомых должны располагаться хеморецепторы вкусового типа.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ХЕМОРЕЦЕПТОРОВ, ВОСПРИНИМАЮЩИХ РАЗДРАЖЕНИЕ ОТ РЕПЕЛЛЕНТА ПРИ КОНТАКТЕ

Данные эксперименты ставили на комарах Aëdes (Aëdes группы communis, A. excrucians, A. vexans), Culex pipiens и Anopheles maculipennis. В этих опытах необходимо было исключить у комаров обоняние, что достигалось ампутацией антенн. Через 2—3 дня комаров (также под эфирным наркозом) приклеивали спинкой и крылышками к концу препаровальной иглы при помощи красного ацетонового лака. Такие комары использовались как контрольные, а для опыта у комаров, монтированных на иглу, покрывали лаком также и лапки. Последняя операция производилась очень тщательно под бинокуляром. Лак быстро подсыхал, и к моменту прекращения действия наркоза комары могли свободно шевелить лапками без риска склеить их. В каждом опыте участвовало по 20 комаров (10 в опыте и 10 в контроле). Эксперимент заключался в следующем. После того как переставал действовать наркоз, всех комаров поочередно подносили к часовому стеклу, на котором сначала лежала сухая вата, затем вата, смоченная водой, и, наконец, вата, смоченная диэтилфталатом. Затем этот комар отдыхал, пока испытывались остальные 19. Опыт с каждым комаром повторялся до 10 раз. В течение экспозиции точно записывалось, какие лапки отдергивались от испытуемого субстрата. Хотя, как правило, отдергивались одновременно лапки первой, второй и третьей пар, но для точности регистрировались только левые, обращенные к наблюдателю лапки.

Как в данных экспериментах, так и в последующих все комары, участвовавшие в опыте или в контроле, проявляли абсолютно одинаковую реакцию. Стоило им дотронуться какой-либо из лапок до любого субстрата, как они мгновенно выбрасывали все остальные лапки и плотно садились ими на субстрат и лишь спустя некоторое время начинали отдергивать те или другие лапки.

Бросается в глаза разница в скрытом периоде обеих реакций. В первой реакции, выводящей комара из несвойственного ему висячего в воздухе положения, этот период измеряется долями секунды, тогда как скрытый период реакции на репеллент измеряется по меньшей мере несколькими секундами.

Особенность предложенной методики заключается в том, что определение локализации рецепторов основывалось на отрицательной реакции насекомого (в данном случае отдергивание лапок), а не на положительной, как это осуществлялось ранее в экспериментах подобного рода (см. выше).

Для выяснения локализации хеморецепторов у комаров было поставлено четыре серии опытов с выключением: 1) всех лапок, 2) передних, 3) средних, 4) задних лапок. Опыты с выключением всех лапок проводились на комарах C. pipiens, Aëdes группы communis и A. excrucians.

C u l e x p i p i e n s. В данной серии опытов регистрировалось лишь

число отрицательных реакций и не отмечалось, какая именно лапка отдернута. Результаты приведены в табл. 1. Нетрудно видеть совершенно различный характер реакций. У комаров с выключенными лапками число отрицательных реакций было довольно велико, но все они равномерно распределялись между всеми раздражителями. У комаров с нетронутыми лапками имела место явно выраженная отрицательная реакция на репеллент и незначительная — на два других раздражителя.

Таблица 1

Отрицательные реакции комаров C. pipiens на различные раздражители

Условия опыта	Всего комаров	Сухая вата	Мокрая вата	Диэтилфталат
		Число реакций		
Лапки выключены	27	29	19	31
Лапки не выключены	61	5	2	170

Аёdes группы communis. В этих опытах отрицательная реакция отмечалась уже дифференцированно для каждой лапки (1, 2, 3). Результаты представлены в табл. 2. Как и в опытах с Culex, мы видим ярко выраженную отрицательную реакцию на диэтилфталат у комаров в контроле, причем на первом месте по чувствительности оказались передние, затем средние и, наконец, задние лапки. Реакции на сухую вату и вату, смоченную водой, были примерно одинаковыми, причем и здесь сохранился тот же порядок в чувствительности всех трех лапок. В опыте мы видели случайный характер распределения отрицательных реакций на все три раздражителя.

Aёdes excrucians. Результаты немногочисленных опытов с этим видом полностью совпадают с результатами предыдущих (табл. 2).

Таблица 2

Отрицательные реакции комаров Aёdes группы communis и A. excrucians на различные раздражители

Условия опыта	Всего комаров	Сухая вата			Мокрая вата			Диэтилфталат		
		Число реакций лапок								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Aёdes группы communis										
Лапки выключены	107	7	7	5	12	5	4	6	2	13
Лапки не выключены	101	7	3	2	6	1	2	85	49	35
Aёdes excrucians										
Лапки выключены	20	3	4	0	2	2	1	0	0	0
Лапки не выключены	20	5	1	0	1	2	0	18	2	11

Для более детального рассмотрения роли каждой лапки и влияния выключения ее на функции других в дальнейших экспериментах у комаров поочередно выключались передние, средние и задние лапки. Полные серии этих опытов удалось поставить только для Culex и Anopheles, а для трех видов Aёdes (A. communis, A. vexans A. excrucians) поставлена только первая серия — с выключением передних лапок. Поскольку результаты опытов для всех трех последних видов получились сходные, мы объединили их в одну общую группу — Aёdes. Полученные результаты приведены в табл. 3, 4, 5.

Прежде чем подводить итоги опытам по воздействию репеллентов на комаров, следует заметить, что по своим реакциям изучавшиеся виды комаров резко делятся на две группы. К одной группе относятся Culex

Таблица 3

Отрицательные реакции комаров C. pipiens с поочередно выключенными лапками на различные раздражители

Выключены лапки	Число наблюдений	Сухая вата			Вода			Диэтилфталат		
		Число реакций лапок								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
		Опыт								
Передние	91	5	3	18	2	2	15	1	15	18
Средние	187	10	5	11	4	3	21	108	5	63
Задние	120	16	2	3	5	3	3	75	23	1
		Контроль								
Передние	115	9	8	19	8	1	24	94	41	51
Средние	187	11	6	13	1	8	14	132	40	68
Задние	125	20	4	7	10	6	6	86	40	31

Таблица 4

Отрицательные реакции комаров A. maculipennis с поочередно выключенными лапками на различные раздражители

Выключены лапки	Число наблюдений	Сухая вата			Вода			Диэтилфталат		
		Число реакций лапок								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
		Опыт								
Передние	75	5	3	17	8	3	14	5	7	15
Средние	49	12	1	6	7	9	7	44	0	18
Задние	10	3	0	1	6	0	1	9	5	0
		Контроль								
Передние	117	15	3	15	12	8	18	90	31	20
Средние	49	17	9	11	3	1	7	42	23	15
Задние	20	3	1	1	0	0	1	14	14	3

Таблица 5

Отрицательные реакции трех видов комаров Aëdes с выключенными передними лапками на различные раздражители

Число наблюдений	Сухая вата			Вода			Диэтилфталат		
	Число реакций на лапках								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Опыт									
192	7	6	25	9	7	19	5	16	15
Контроль									
195	6	2	11	6	4	19	133	64	47

и Anopheles, а к другой — Aëdes. Главное различие этих групп заключается в том, что комары первой группы при посадке, независимо от раздражителя, гораздо чаще поднимают задние ножки, что заметно увеличивает число отрицательных реакций этих ножек у данной группы. Подобное явление отмечено (L. M. Roth, 1951) для Anopheles quadri-

maculatus, ножкам которого автор приписывает функцию восприятия потока воздуха или конвекционных токов, исходящих от теплой кожи хозяина. Для пояснения сказанного приведем пример из равноценной серии опытов, когда у комаров выключались передние лапки (табл. 6).

Кроме объяснения указанного выше положения, табл. 6 иллюстрирует также и тот факт, что на задних лапках всех трех родов комаров рецепторы, воспринимающие раздражение от репеллента, практически отсутствуют, поскольку число отрицательных реакций задних лапок на все виды раздражителей у каждого из них почти одинаково, а у Aëdes даже почти в два раза меньше. Из приведенных цифр вытекает также, что выключение передних лапок — основного воспринимающего органа — не только не увеличивает числа отрицательных реакций задней и средней пар, но, наоборот, действует подавляюще, уменьшая число отрицательных реакций этих лапок по сравнению с числом реакций контрольных комаров. Что касается средней пары лапок, то, как видно из табл. 7, эти лапки более чувствительны к репелленту, чем задние. Число отрицательных реакций на диэтилфталат превышает число этих реакций на индифферентные раздражители (сухая вата, вода) в два-пять с лишним раз. Правда, по сравнению с числом отрицательных реакций передних лапок, при выключении средних и задних, это число ничтожно мало (табл. 3 и 4), но все же хеморецепторы на этой паре лапок, несомненно, имеются.

Таблица 6

Отрицательные реакции задних лапок (передние выключены) у различных видов комаров

Род комаров	Сухая вата	Вода	Диэтилфталат
	Число реакций в %		
Anopheles	21,7	18,7	20,0
Culex	19,8	16 5	19,8
Aëdes	13,0	9,9	7,8

Таблица 7

Отрицательные реакции средних лапок (передние выключены) у различных видов комаров

Род комаров	Сухая вата	Вода	Диэтилфталат
	Число реакций в %		
Anopheles	4,0	4,0	9,3
Culex	3,3	2,2	16,5
Aëdes	3,1	3,6	8,3

Наличие и характер хеморецепторов на лапках окончательно должны быть подтверждены гистологическим изучением срезов всех пар лапок. Предварительное тотальное рассмотрение лапок Aëdes под микроскопом дало возможность установить наличие на подошвах члеников передних лапок ряда прозрачных волосков типа трихоидных сенсилл, незначительно представленных на средних и отсутствующих на задних лапках. Полученные же экспериментальные данные кажутся нам достаточно убедительными и достоверными для заключения о наличии особо чувствительных к репеллентам рецепторов на передних лапках.

ВЫВОДЫ

1. Представители разных родов комаров неодинаково реагируют на различные раздражители (за исключением репеллентов) при контакте с ними.

2. На репелленты (диэтилфталат) все комары реагируют одинаково — резко отрицательно.

3. Органы обоняния, воспринимающие раздражение от репеллента на расстоянии, расположены у всех изучавшихся комаров на антеннах.

4. Предложена оригинальная методика для определения локализации хеморецепторов, воспринимающих раздражение от репеллентов, основанная на использовании отрицательных реакций насекомых.

5. Диэтилфталат, считавшийся ранее репеллентом исключительно контактного действия, отпугивает комаров и на расстоянии нескольких сантиметров.

6. У комаров имеются хеморецепторы, вопринимающие раздражение от репеллентов. Эти рецепторы сосредоточены главным образом на передних лапках.

7. Выключение хеморецепторов на передних лапках не только не влечет за собой увеличения числа отрицательных реакций лапок средней и задней пар, но, наоборот, действует угнетающе на реакции этих лапок.

8. Некоторое количество хеморецепторов имеется и на средних лапках, но на задних лапках они, по-видимому, отсутствуют.

9. Описанный метод может быть использован для предварительного испытания репеллентов в лаборатории.

ЛИТЕРАТУРА

Беклемишев В. Н., 1944. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных, Изд-во «Сов. наука».

Шванвич Б. Н., 1949. Курс общей энтомологии, Изд-во «Сов. наука».

Barrows W. M., 1907. The reactions of the pomade fly, Drosophila ampelophila Loew. to odorous substances, J. exper. Zool., 4.

Begg M. a. Hogben L., 1946. Chemoreceptivity of Drosophila melanogaster, Proc. Roy. Ent. Soc. Lond., 133 B.

Bentley E. W., 1944. The biology and behaviour of Ptinus tectus Boie (Coleoptera, Ptinidae), a pest of stored products. V. Humidity reactions, J. Exp. Biol., 20.

Blumenthal H., 1935. Untersuchungen über das «Tarsalorgan» der Spinnen, Z. Morph. Ökol. Tiere, 29.

Bursell E. a. Ewer D. W., 1950. On the reactions to humidity of Peripatopsis moseleyi (Wood-Mason), J. Exp. Biol., 26.

Chardwick L. E. a. Dethier V. G., 1947. The relationship between chemical structure and response of blowfies to tarsal stimulation by aliphatic acids, J. Gen. Physiol., Jan. 20, v. 30, No. 3.

Crombic A. C., 1944. Sensillae of the adults and larvae of the beetle Rhizopertha dominica Fab. (Bostrichidae), Proc. Roy. Ent. Soc. London, 19 A.

Crombic A. C. a. Darrah J. H., 1947. The chemoreceptors of the wireworm (Agriotes ssp.) and the relation of activity to chemical sonstitution, J. Exp. Biol., 24, No. 1—2.

De Long D. M., Davidson R. H., Reffley R. L. a. Venard C. E., 1945. A study of the action of insect repellents in terms of their effects on insect behaviour and in relation to their properties, Office of Sci. Res. a. Development, Committee, Report, No. 176, 9.

Deonier C. C., 1939. Responses of the blowflies, Cochliomya americana C. and P., and Phormia regina Meig., to stimulation of the tarsal receptors. Ann. Ent. Soc. Amer., 32, No. 3.

Dethier V. G., 1937. Gustation and olfaction in lepidopterous larvae, Biol. Bull., LXXII, No. 1.

Dethier V. G. a. Chardwick L. E., 1947. Rejection thresholds of the blowfly for a series of aliphatic alcohols, J. Gen. Physiol., Jan. 20, v. 30, No. 3.— 1948. Chemoreception in insects, Physiol. Rev., 28.

Dethier V. G., Rhoades M. V., 1954. Sugar preference — aversion functions for the blowfly, J. Exp. Zool., 126, No. 2.

Dollay W. L., White J. D., 1951. 1. The effect of illuminance on the reversal temperature in the dronefly, Eristalis tenax. 2. The effect of illuminance on the lethal t° in the dronefly, E. tenax, Biol. Bull., v. 100, No. 2.

Eichler W., 1955. Die Entwicklung der vorderen Saumborste bei Anaticola — Arten als Peitschenborste und zum fühleranalogen Tatsinnesorgan, Zool. Anz., 152, No. 1—2.

Eisner Th., 1953. The histology of a sense organ in the labial palps of Neuroptera, J. Morph., 93, No. 1.

Eltringham H., 1933. The senses of insects, London.

Flügge Ch., 1934. Geruchliche Raumorientierung von Drosophila melanogaster, Zsch. Vergl. Physiol., 20.

Freney M. R., 1937. Studies of the chemotropic behaviour of ship blowflies, Pamphl. Coun. Sci. industr. Res. Hist., No. 74, Melbourne.

Frings H. a. Frings M., 1949. The loci of contact chemoreceptors in insects, Amér. Middland Nat., 41, No. 3.

Gebhardt H., 1951. Lokalisatorischer Nachweiss von Thermoreceptoren bei Dorcus parallelepipedes L. und Pyrrhocoris apterus L. Experientia, VII, Nr. 8.

Graboksski C. T., Dethier V. G., 1954. The structure of the tarsal chemoreceptors of the blowfly, Phormia regina Meig., J. Morph., 94, No. 1.

Granett P., Sacktor B., 1947. Testing tick repellents and observations of phototropic effects, J. Econ. Ent., 40, No. 2.

Gunn D. L., 1937. The humidity reactions of the wood-loose Porcellio Scaber (Latr.), J. Exp. Biol., 14.

Gunn D. L., Cosway C. A., 1938. The temperature and humidity reactions of the cockroach. V. Humidity preference, J. Exp. Biol., 15.
Gunn D. L., Pielou D. P., 1940. The humidity behaviour of the mealworm beetle, Tenebrio molitor L. III. The mechanism of the reactions, J. Exp. Biol., 17.
Hafez M., 1950. On the behaviour and sensory physiology of the house-fly larva, Musca domestica L. I. Feeding stage, Parasitology, 40, No. 3—4.— 1953. On the behaviour and sensory physiology of the house-fly larva, Musca domestica L. II. Prepupating stage, J. Exp. Zool., No. 2.
Hartung E., 1935.Untersuchungen über die Geruchsorientierung bei Calliphora erythrocephala, Zsch. vergl. Physiol., 22, Nr. 2.
Haslinger F., 1935. Über den Geschmacksinn von Calliphora erythrocephala Meig. und über die Verwertung von Zuckern und Zuckeralkoholen durch diese Fliege, Zsch. Vergl. Physiol., 22, Nr. 5.
Hayes W. P., Liv Yu-Su, 1947. Tarsal chemoreceptors of the house-fly and their possible reaction to DDT toxicity, Ann. Ent. Soc. Amer. 40, No. 3.
Hobson K. P., 1936. Sheep blowfly investigations. IV. Observations on the chemotropism of Lucilia sericata Meig., Ann. Appl. Biol., 23, No. 4.
Hodgson E. S., 1953. A study of chemoreception in aqueous and gas phases. Biol. Bull., 105, No. 1.
Jones B. M., 1950. The sensory physiology of the harvest mite Trombicula autumnalis Shaw, J. Exp. Biol., 27, No. 3—4.
Kemper H., 1929. Beiträge zur Kenntnis Stinkapparates von Cimex lectularius L., Zsch. Morph. Oecol. Tiere, 15, Nr. 3.
Krijgsman B. I., 1930. Reizphysiologische Untersuchungen an blutsaugenden Arthropoden in Zusammenhang mit ihrer Nahrungswahl. I Teil: Stomoxys calcitrans, Zsch. Vergl. Physiol., II.
Kühn A., 1919. Die Orientierung der Tiere im Raum, Jena.
Lees A. D., 1943. On the behaviour of wireworms of the genus Agriotes agriotes Ksch. (Coleoptera, Elateridae). I. Reactions to humidity, J. Exp. Biol., 20.— 1948. The sensory physiology of the sheep tick, Ixodes ricinus L., J. Exp. Biol., 25.
Lewis C. T., 1954. Contact chemoreceptors of blowfly tarsi, Nature, 173, No. 4394.
Liebermann A., 1926. Korrelation zwischen den antennalen Geruchsorganen und der Biologie der Musciden, Zsch. Morph. u. Ökol. Tiere, 5.
Lodge O. C., 1945. An examination of the sense reactions of flies. Bull. Ent. Res., 6.
Marshall J., 1935. The location of olfactory receptors in insects; a review of experimental evidence, Trans. Roy. Ent. Soc. Lond., 83.
McIndoo N. E., 1933. Olfactory responses of blowflies with and without antennae in a wooden olfactometer, J. Agric. Res., 46.— 1934. Chemoreceptors of blowflies, J. Morph., 56.
Minnich D. E., 1926. The chemical sensitivity of the tarsi of certain muscid flies, Biol. Bull., 51.— 1930. The chemical sensitivity of the legs of the blowly Calliphora vomitoria L. to various sugars, Zsch. Vergl. Physiol., II.— 1931. The sensitivity of the oral lobes of the proboscis of the blowly, Calliphora vomitoria L. to various sugars, J. Exp. Zool., 60.
Mukerji S., Prasad V. G., 1933. The morphological structure of the first tarsal joint of the hind leg in Pyrilla perpusillata Walk., and its bearing on susceptibility to insecticides, Current Sci., 22, No. 8.
Necheles R., 1925. Zur Sinnesphysiologie von Anopheles, Arch. Schr. u. Trop. Hyg., 29.
Pielou D. P., 1940. The humidity hebaviour of the mealworm beetle, Tenebrio molitor L. II. The humidity receptors, J. Exp. Biol., 17, No. 3.
Pielou D. P., Gunn D. L., 1940. The humidity behaviour of the mealworm beetle, Tenebrio molitor L. I. The reaction to differences of humidity, J. Exp. Biol., 17, No. 3.
Rabe W., 1953. Beitrage zum Orientierungsproblem der Wasserwanzen, Zsch. Vergl Physiol., 35, Nr. 4.
Robinson G. G., 1939. The mouthparts and their function in the female mosquito, Anopheles maculipennis, Parasitology, 31.
Risler H., 1953. Das Gehörorgan des Männchen von Anopheles stephensi Liston (Culisidae), Zool. Jahrb .Anat., 73, Nr. I.— 1953a. Der Bau des Gehörorgans von Anophe-
Bull., 51.— 1930. The chemical sensitivity of the legs of the blowfly Calliphora vomi-
Roth L. M., 1945. The odoriferous glands in the Tenebrionidae, Ann. Ent. Soc. Amer., 38, No. 1.—1948. A study of mosquito behaviour. An experimental laboratory study of the sexual behaviour of Aëdes aegypti, Amer. Midl. Nat., 40.— 1951. Loci of sensory end-organs used by mosquitoes [Aëdes aegypti (L.) and Anopheles quadrimaculatus Say] in receiving host stimuli, Ann. Ent. Soc. Amer., III, 44, No. 1.
Roth L. M., Willis E. R., 1951. Hydroreceptors in adulte of Tribolium (Coleoptera, Tenebrionidae), J. Exp. Biol., 116, No. 3.
Rudolfs W., 1922. Chemotropism of mosquitoes, Bull. N. Y. Agric. Exp. Sta., No. 367.— 1930. Effects of chemicals upon the behaviour of mosquitoes, Bull. N. Y. Agric. Exp. Sta, No. 496.
Schanz M., 1953. Der Geruchssinn des Kartoffelkäfers (Leptinotarsa decemlineata Say), Zsch. Vergl. Physiol., 35, Nr. 5.
Schneider G., 1953. Die Halteren der Schmeissfliege (Calliphora) als Sinnesorgane und als mechanische Flugstabilisatoren, Zsch. Vergl. Physiol., 35, Nr. 5.

Slifer E. H., 1951. Some unusual structures in Locusta migratoria migratorioides and their probable function as thermoreceptors, Proc. Roy. Soc., Ser. B., 138, No. 892.
Smith K. M., 1919. A comparative study of certain sense organs in the antennae and palpi of Diptera, Proc. Zool. Soc.. London.
Thrope W. H., Crombic A. C., Hill R., Darrach J. H., 1947. The behaviour of wireworms in response to chemical stimulation, J. Exp. Biol., 24, No. 1—2.
Tischner H., 1953. Beobachtungen über das Hören von Anopheles, Dtsch. Med. Wsch., 78, Nr. 20.
Waloff N., 1941. The mechanisms of humidity reactions of terrestrial isopods, J. Exp. Biol., 18.
Welsh J. H., 1937. The chemoreceptors of certain dipterous larvae, Science, 85.
Wieting J. O. J., Hoskins W. M., 1939. The olfactory responses of flies in a new type of insect olfactometer, II, J. Econ. Ent., 32.
Wigglesworth V. B., 1941. The sensory physiology of the human louse Pediculus humanus corporis De Geer (Anoplura), Parasitology, 33.
Willis E. R., 1947. The olfactory responses of female mosquitoes, J. Econ. Ent., 40, No. 6.
Willis E. R., Roth L. M., 1950. Humidity reactions of Tribolium castaneum (Herbst), J. Exp. Zool., 115.—1950a. The attraction of Tribolium castaneum to flour, J. Econ. Ent., 43.—1954. Reactions of flour beetles of the genus Tribolium to carbon dioxide and dry air, J. Exp. Zool., 127, No. 1.

RESPONSE OF MOSQUITOES TO THE REPELLENTS AND SOME OTHER IRRITANTS

O. S. KUSINA

Institute of Malaria, Medical Parasitology and Helminthology, Ministry of Public Health of the USSR

Summary

Repellents against bloodsucking insects and ticks have been used for a long time; very many works on the synthesis and tests of the repellents were carried out during the IInd World War. Attempts to elucidate the mechanism of the effect of the repellents on insects have been repeatedly undertaken but no definite data were to be found in this line. The work presented deals just with the above problem.

Using negative reactions of certain species of bloodsucking mosquitoes, it has been stated that the repellents producing effect from a distance are percepted by the olfactory organs arranged in mosquitoes on the antennae, whereas the effect of the repellents consists chiefly in the stimulation of the chaemoreceptors located on the tarsi, mainly on those of the anterior pair of the legs.

Material in figures is set out in 8 tables. The list of the literature cited encludes 79 titles.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 9

СТРОЕНИЕ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ У POGONOPHORA

А. В. ИВАНОВ

Кафедра зоологии беспозвоночных Ленинградского государственного университета

Все известное до сих пор об организации Pogonophora говорит о наличии у них только полового размножения. Соображения Коллери (M. Caullery, 1944) о наружном почковании у Siboglinum weberi Caullery не подтвердились, так же как высказанное недавно Иегерстеном (G. Jägersten, 1956) предположение о существовании внутреннего почкования. Описанная последним у Siboglinum ekmani Jägersten внутренняя почка — «endobody», вероятно, является артефактом — результатом вворачивания участка туловища внутрь соседней части тела.

Pogonophora раздельнополы; половой диморфизм у них отсутствует. Полы различаются только положением парных половых отверстий. У самцов последние имеют округлую или щелевидную форму и помещаются на границе между мезо- и метасомой вентрально (рис. 1, *gp*). У самок латеральные половые отверстия расположены в средней части метасомы несколько впереди зоны сгущения прикрепительных папилл (рис. 9, *gp*).

Весьма характерными чертами половой системы Pogonophora являются: наличие одной пары гонад, лежащих в туловищном сегменте, локализация их у самцов в задней, а у самок в передней половине метасомы и превращение пары метасомальных целомодуктов в половые протоки (Иванов, 1955).

1. МУЖСКАЯ ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

Мужская половая система погонофор до сих пор не изучалась. Найденные Иегерстеном (G. Jägersten, 1956) у Siboglinum ekmani в передней части метасомы парные гонады, в которых он склонен видеть семенники, в действительности представляют яичники. Первый исследователь погонофор Коллери (M. Caullery, 1944) наблюдал на срезах через туловище самца Siboglinum weberi семяпроводы и лежащие в них сперматофоры и изобразил на своих рисунках (fig. 29—31, *m*; fig. 87—89, *v*,*x*), но не мог разгадать природу этих образований.

Мной были изучены мужские половые органы у Polybrachia annulata A. Ivanov, Lamellisabella zachsi Uschakow и частью — у Siboglinum caulleryi A. Ivanov по сериям поперечных срезов, окрашенных борным кармином, железным гематоксилином и по Маллори.

Мужская половая система Pogonophora состоит из пары семенных мешков и пары трубчатых семяпроводов.

С е м е н н ы е м е ш к и. У Polybrachia и Lamellisabella семенные мешки тянутся от уровня сгущения прикрепительных папилл (Иванов, 1957) до заднего конца тела, т. е. развиты на протяжении заднего участка преаннулярной и всей постаннулярной области метасомы. Это довольно широкие каналы (рис. 1, *ss*), непосредственно примыкающие с боков

к дорсальной части мезентерия, который вместе со спинным сосудом образует между ними вертикальную перегородку.

От брюшного продольного сосуда семенные мешки отделены значительным пространством, но спереди они настолько широки, что заполняют весь промежуток между спинной и брюшной стенками тела (рис. 2, *ss*).

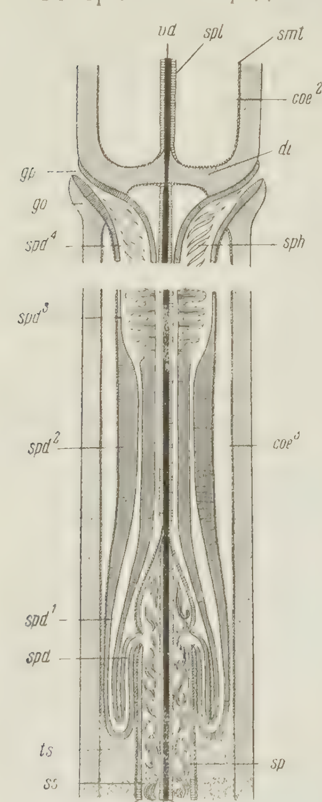


Рис. 1. Схема мужской половой системы Lamellisabella

Стенка мешков состоит из ресничного эпителия (рис. 2, *eps*), который является продолжением спланхноплевры, покрывающей мезентерий и дорсальный продольный сосуд (рис. 1, *spl*). Соответственно и базальная мембрана стенки мешков соединяется с пограничной пластинкой мезентерия и интимой сосуда. На вертикальной перегородке между мешками сохраняются все характерные для мезентерия, встречающиеся в других местах тела элементы — перитонеальные клетки, в том числе группы высоких экскреторных (хлорагогенных) клеток (рис. 2, *spl*), а также плазматические тела миоцитов дорсального сосуда. Снаружи семенные мешки одеты очень тонким слоем кольцевых мускульных волокон и перитонеальным эпителием.

Однако мерцательный эпителий хорошо развит только в передних участках семенных мешков, где состоит из цилиндрических клеток (рис. 2, *eps*). Несколько позади в каждом мешке остается только узкая продольная мерцательная полоска, расположенная на вентро-латеральной стенке (рис. 3, *b c*); в остальных местах эпителий утрачивает реснички и принимает вид довольно рыхлого слоя крупных светлых клеток (рис. 3, *eps*). Наконец, в постаннулярных участках мешков этот слой едва развит, и нередко сохраняются только мерцательные полоски. Они состоят из крупных, хорошо дифференцированных клеток с длинными ресничками (рис. 4, *bc*).

В полости семенных мешков имеется жидкость с массой плавающих в ней мужских половых клеток. Последние находятся на самых различных стадиях сперматогенеза, начиная от сперматогоний и кончая зрелыми спермиями, и образуют характерные пакеты, состоящие из клеток одной стадии (рис. 5).

Среди них иногда попадаются одиночные, сравнительно крупные, округлые клетки, представляющие собой сперматогонии. Одна из следующих стадий представлена группами из соединенных друг с другом четырех клеток (рис. 5, *А*). При их дальнейшем размножении образуются характерные многоклеточные комплексы, которые по аналогии со сходными образованиями Oligochaeta можно именовать сперматосферами (рис. 5, *Б*). Часть плазмы клеток сливается в середине в одну общую безъядерную плазматическую массу, заслуживающую названия цитофора (рис. 5, *cph*); клетки же располагаются на поверхности цитофора, с которым связаны своей плазмой. Стадии сперматид также остаются объединенными в сперматосферу (рис. 5, *В*). Спермии через некоторое время после образования освобождаются от цитофора. Зрелые спермии нитевидны и состоят из тонкой, сильно вытянутой головки и очень длинного хвостика.

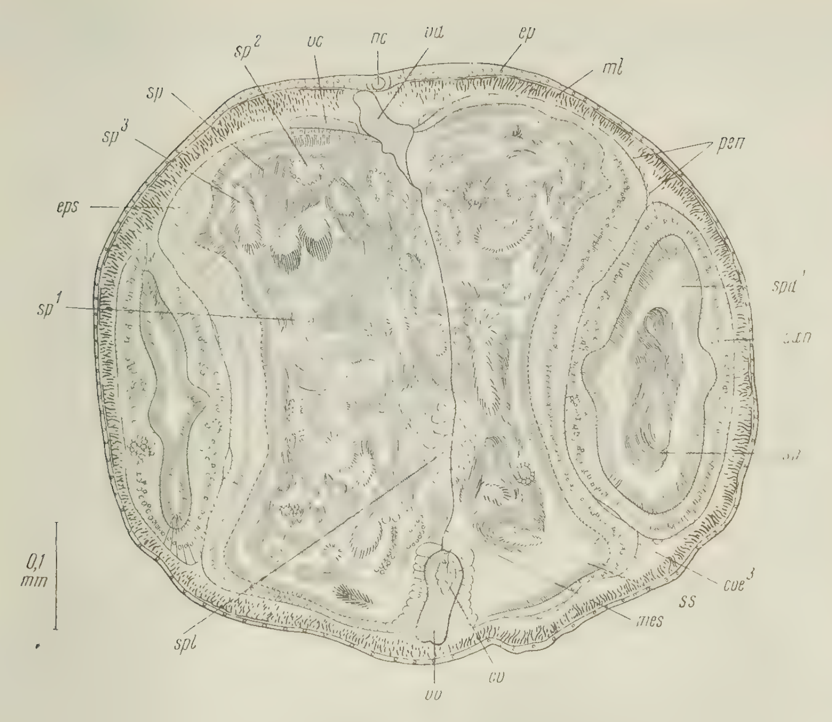


Рис. 2. Поперечный разрез самца Lamellisabella zachsi на уровне передних участков семенных мешков

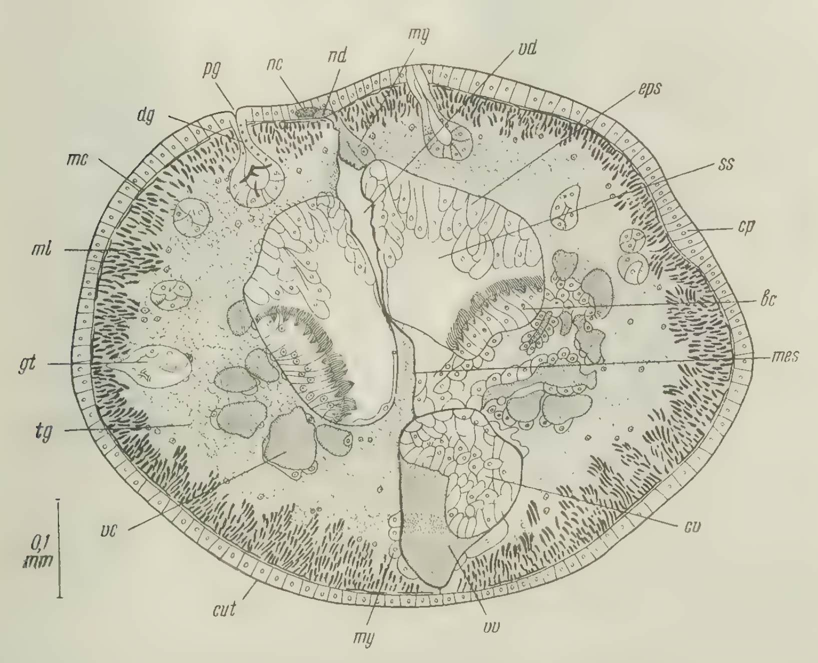


Рис. 3. Поперечный разрез самца Lamellisabella zachsi несколько впереди поясков

Иногда ранние стадии сперматогенеза явно преобладают в передних участках семенных мешков, хотя обычно все стадии перемешаны и встречаются повсюду (рис. 2, *sp*, sp^1, sp^2, sp^3). Имеются ли где-нибудь на

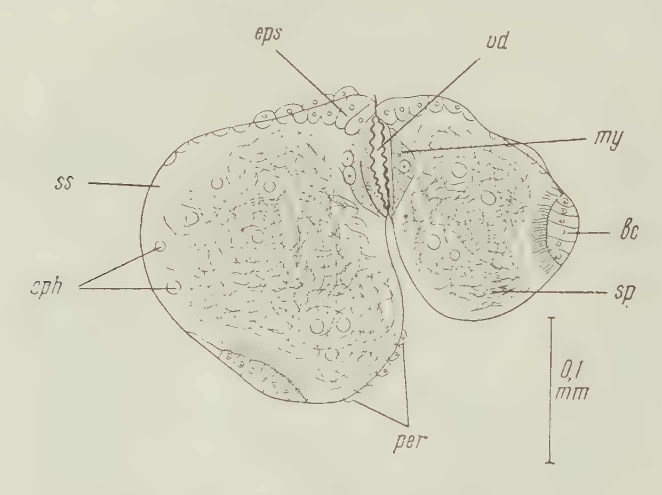


Рис. 4. Поперечный разрез семенных мешков Lamellisabella zachsi в постаннулярной области метасомы

стенках мешков компактные группы гоноцитов, которые можно было бы рассматривать как семенники, осталось неизвестным.

Таким образом, ясно, что семенные мешки вполне заслуживают этого

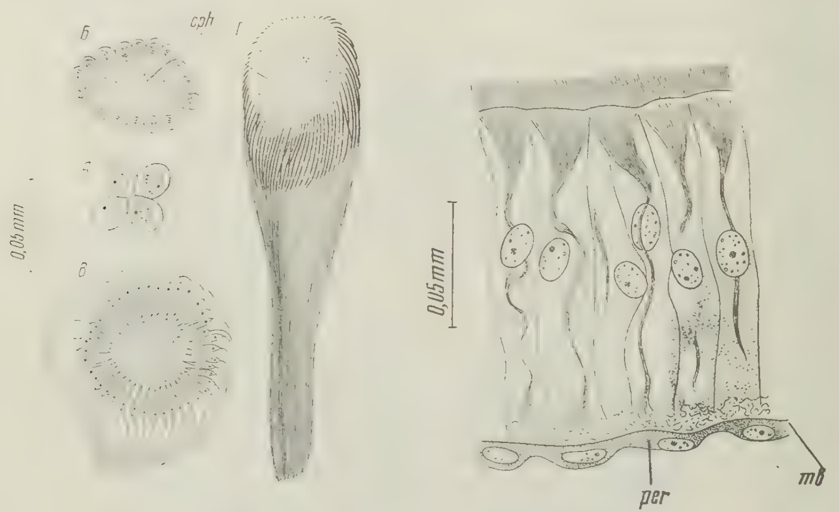


Рис. 5. Некоторые стадии сперматогенеза Lamellisabella zachsi

А — стадия четырех гоноцитов, *Б* — группа сперматоцитов, *В* — группа сперматид, *Г* — группа спермиев

Рис. 6. Эпителий семяпровода Lamellisabella zachsi вблизи его соединения с семенным мешком

наименования. В общем они напоминают семенные мешки олигохет и пиявок и, как у этих аннелид, представляют собой обособившиеся участки целома; их стенка является видоизменением целомического эпителия.

Общий вид жидкости из этих полостей со сперматосферами также напоминает содержимое семенных мешков у олигохет и пиявок. Впрочем, объединение созревающих мужских половых клеток в характерные груп-

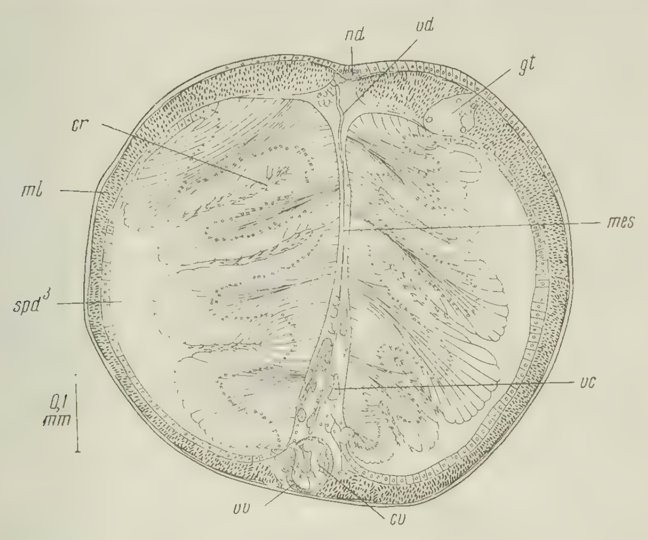


Рис. 7. Поперечный разрез самца Lamellisabella zachsi позади метамерного участка метасомы

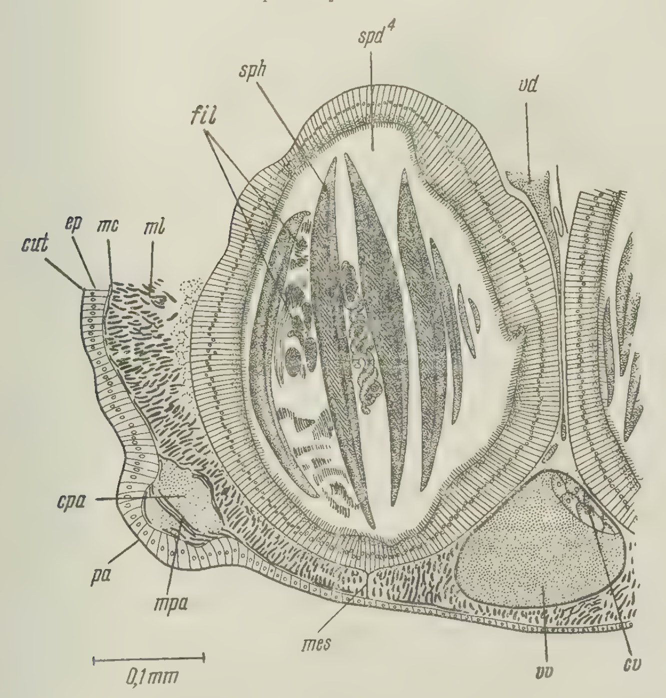


Рис. 8. Семяпровод Lamellisabella zachsi и прилегающий участок стенки тела. Часть поперечного разреза самца в передней части метасомы

пы, подобные сперматосферам, и плавающие в целомической жидкости, свойственно и другим, не родственным аннелидам беспозвоночным, например, Bryozoa и Phoronoidea.

Мерцательные полоски на стенках семенных мешков служат, вероятно, для перемешивания жидкости, содержащей половые клетки, а мерцание ресничного покрова в передних участках мешков, по-видимому, препровождает клубки спермиев в половые протоки. Наличие в перегородке между семенными мешками спинного кровеносного сосуда обеспечивает достаточный приток питательных веществ к развивающимся половым клеткам. Как мной было показно ранее (Иванов, 1955), именно спинной сосуд содержит артериальную, обогащенную питательными материалами кровь.

Семяпроводы. Передние концы семенных мешков сообщаются с семяпроводами (рис. 1, *spd*[1] — *spd*[4]), которые сперва образуют направленные назад петли, а затем тянутся вперед по бокам от мезентерия до границы между мезосомой и метасомой, где и открываются на брюшной стороне наружными половыми отверстиями (рис. 1, *gp*).

Семяпроводы имеют вид толстостенных эпителиальных трубок, одетых снаружи тонким слоем мускульных волокон и перитонеальным эпителием, и прикрепляются к брюшной стенке тела посредством специальных тонких мезентериев (рис. 8, *mes*). Гистологическое строение семяпроводов было изучено у Lamellisabella zachsi; оно значительно меняется в различных их участках.

Неподалеку от места соединения с семенными мешками эпителий семяпроводов (рис. 1, *spd*) состоит из высоких мерцательных клеток, отличающихся интересными деталями в строении корневого аппарата ресничек. Корневые нити, отходящие от базальных зерен и образующие, как обычно, характерный конус, собираются в довольно толстый пучок, который тянется до базального конца клетки, где распадается на отдельные нити, переходящие в запутанную сеточку тончайших волоконец. Создается впечатление, что в эпителии имеется непрерывный базальный сетчатый слой, связывающий корневые нити отдельных клеток (рис. 6).

Несколько впереди (рис. 1, *spd*[1]) ресничный эпителий обращенной внутрь стенки каждого семяпровода образует глубокую продольную бороздку. На дне ее открываются крупные железистые клетки. Против бороздки на противоположной стенке семяпровода имеется невысокий продольный гребешок. Несколько впереди бороздка расширяется в желобок, ограниченный выпуклыми валиками, и такие же валики появляются на противоположной стенке семяпровода. Валики имеют очень своеобразное строение, внутри них тянется довольно плотный тяж из мелких клеток, лишенных ясных границ; на поперечных разрезах этот тяж выглядит, как компактное скопление ядер (рис. 2, *axn*).

Средние участки семяпроводов отличаются очень большой толщиной стенок и соответственно узким, щелевидным просветом (рис. 1, *spd*[2]). Ресничный покров здесь сохраняется, но клетки переполнены секретом.

Еще далее кпереди (рис. 1, *spd*[3]) латеральная часть стенок семяпроводов становится тонкой и утрачивает реснички, тогда как обращенная внутрь часть стенок утолщается еще более и образует железистые крипты, в глубине которых имеются пучки ресничек (рис. 7, *cr*).

Наконец, длинные дистальные участки семяпроводов, лежащие в метамерном отделе туловища (рис. 1, *spd*[4]), образованы не очень высокими ресничными клетками (рис. 8, *spd*[4]).

В задних участках семяпроводов формируются сперматофоры. Их стенки несомненно образуются из секрета железистых клеток эпителия. Сформированные сперматофоры лежат в дистальных отделах семяпроводов, располагаясь в каждом из них в один ряд параллельно друг другу, причем все направлены одним концом вперед и наружу, а другим — назад и внутрь (рис. 1, *sph*). К каждому сперматофору прилегают петли принадлежащей ему нити (рис. 8, *fil*).

Поскольку семяпроводы представляют собой ресничные каналы, посредством которых участки целома (семенные мешки) сообщаются с на-

ружной средой, их следует считать настоящими целомодуктами метасомы.

Сперматофоры. Сперматофоры представляют собой тонкостенные перепончатые мешочки, наполненные спермиями. Эти чрезвычайно характерные для Pogonophora образования были описаны мной у многих видов (Иванов, 1952, 1957). У представителей отряда Athecanephria они веретеновидны, а у форм из отряда Thecanephria — листовидны. Размеры их зависят от величины животного. Так, у миниатюрного Siboglinum minutum A. Ivanov длина сперматофоров не больше 0,12 *мм*, тогда как у крупной Spirobrachia grandis A. Ivanov она достигает 2,5 *мм*. Форма и размеры сперматофоров являются характерными видовыми признаками.

На одном конце оболочка сперматофора вытянута в чрезвычайно длинную и тонкую нить, которая образует многочисленные петли, прилегающие к его поверхности. Когда сперматофор попадает в воду, эта нить, вероятно, расправляется и облегчает его флотирование. Возможно, что ею же сперматофор зацепляется за трубку самки.

Прозрачное вещество стенок сперматофора Lamellisabella zachsi дает положительную реакцию на полисахариды при обработке йодной кислотой — реактивом Шиффа (Schiff). Вероятно, оно чень близко к туницину, если не представляет собой чистый туницин, т. е. по химической природе тождественно с веществом трубок погонофор.

2. ЖЕНСКАЯ ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

В литературе имеются лишь отрывочные и неточные данные о женской половой системе Pogonophora (M. Caullery, 1944; G. Jägersten, 1956) и описание яичников у Lamellisabella (K. E. Johansson, 1939). В последнее время эта система органов исследована мной у большинства известных родов. Особенно полную картину дало изучение срезов Polybrachia annulata и Lamellisabella zachsi. Срезы окрашивались железным гематоксилином, азокармином по Гейденгайну и по Маллори.

У самок в целоме передней половины метасомы лежит пара очень длинных яичников. Их передние концы прикрепляются к спинному кровеносному сосуду позади мускулистой диафрагмы, а задние достигают уровня зоны сгущения прикрепительных папилл. На этом же уровне начинаются не связанные с яичниками яйцеводы, которые открываются несколько впереди половыми отверстиями (рис. 9).

Яичники. У молодых, неполовозрелых самок женские гоноциты появляются непосредственно позади диафрагмы на боковых поверхностях спинного сосуда под перитонеумом (рис. 10, *gon*). Затем зачатки гонад сильно разрастаются, вдаваясь все больше и больше в полость тела по сторонам от мезентерия, и превращаются, наконец, в длинные колбасовидные выросты, тянущиеся далеко назад (рис. 9, *ov*). Одновременно на их поверхности происходит размножение перитонеальных клеток, за счет которых формируется стенка яичников (рис. 9, *epo*). От спинного кровеносного сосуда в области прикрепления яичников внутрь этой стенки врастают продольные сосудистые ветви, снабжающие растущие половые клетки питательными веществами и кислородом (рис. 11, *vov*).

Перитонеальный эпителий, одевающий яичник снаружи, состоит из мелких, большей частью плоских клеток (рис. 11, *epo*). Под ним залегает тонкая пограничная перепонка, связанная непосредственно с интимой сосудов яичника. Внутренняя поверхность перепонки лишена клеточных элементов, но сосуды (рис. 11, *vov*) окружены со всех сторон высокими клетками, располагающимися иногда даже в несколько слоев.

Число сосудов в каждом яичнике варьирует у разных форм, в зависимости от размеров животного, от двух до пяти. У Siboglinum caulleryi и Oligobrachia dogieli A. Ivanov один сосуд тянется по спинной, другой — по брюшной стороне яичника. У Polybrachia annulata и Lamellisabella

zachsi к ним добавляется еще третий вентро-латеральный сосуд (рис. 11). Наконец, у Spirobrachia grandis, кроме того, имеются сосуды на латеральной и медиальной стенках, т. е. каждый яичник снабжен пятью сосудами.

Полости яичников обычно сплошь заполнены половыми клетками и только в их задних отделах крупные ооциты могут лежать более или менее рыхло (рис. 11, *ov*). Особенно компактны передние участки гонад, где располагаются мелкие оогонии. По мере продвижения к задним концам яичников размеры половых клеток увеличиваются, а плазма все более обогащается желточными зернами и капельками жира. Самые крупные ооциты и зрелые яйца занимают задние участки гонад (рис. 9 *o*). Характерной чертой Pogonophora является отсутствие фолликулярных клеток.

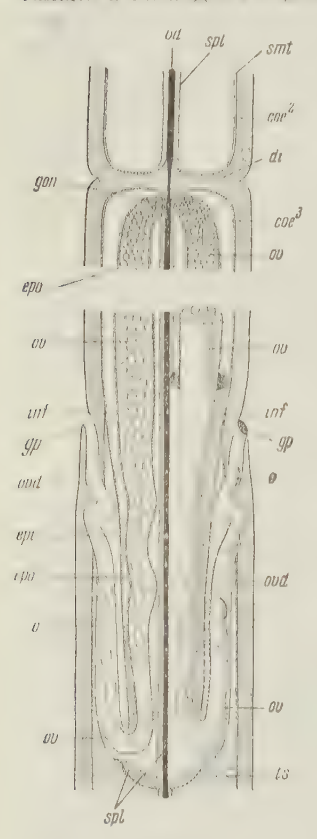


Рис. 9. Схема женской половой системы Pogonophora. На правой стороне рисунка воронка и канал яйцевода изображены целиком

Задние концы яичников лежат уже в полостях широких воронок яйцеводов или даже проникают в самые яйцеводы (у многих самок Polybrachia annulata). Здесь оболочка их лопается, и зрелые яйца вываливаются в просвет половых протоков (рис. 9).

Я й ц е в о д ы. Итак, непосредственного соединения между яичниками и выводными путями нет. Последние представлены парой эпителиальных U-образно изогнутых трубок. Внутреннее, более широкое, колено каждой трубки заслуживает названия воронки (рис. 9, *inf*), наружное, более узкое,— выводного протока, или яйцевода (рис. 9, *ovd*). Воронки примыкают с двух сторон к мезентерию, который образует их общую медианную стенку (рис. 12, *mes*), так что спинной сосуд оказывается между ними. Передние края воронок соединяются со стенками тела. От заднего конца каждой воронки отходит яйцевод. Направляясь вперед сначала между стенкой тела и воронкой, он затем на небольшом участке проходит в толще продольной мускулатуры кожно-мускульного мешка (рис. 12, *ovd*) и, наконец, открывается вентро-латеральным половым отверстием (рис. 12, *gp*). Все эти отношения лучше всего поясняются схемой на рис. 9.

Стенка воронки состоит из низкого, лишенного ресничек эпителия (рис. 12, *epi*), который, впрочем, в задней части органа, особенно вблизи соединения его с яйцеводом, значительно утолщен и отличается железистым характером. Эпителий лежит на тонкой базальной мембране. Снаружи воронка одета редкими мускульными волокнами. Так как воронка занимает все пространство целома, то внешняя ее поверхность, прилегающая к стенке тела, лишена перитонеального эпителия, но там, где она граничит с полостью тела, покрыта перитонеумом. На мезентерии в области воронок сохраняются характерные для него клеточные элементы, в частности, здесь особенно хорошо развиты ряды высоких экскреторных клеток и даже складки спланхноплевры (рис. 12, *spl*) с мелкими боковыми кровеносными сосудами.

Стенки яйцеводов очень тонки, но довольно богаты кольцевыми мускульными волокнами; они состоят из очень низкого эпителия, который становится выше лишь вблизи наружных половых отверстий (рис. 12, *ovd*).

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Мне приходилось уже не раз приводить ряд доводов в пользу принадлежности класса Pogonophora к Deuterostomia (Иванов, 1952, 1955 б, 1956, 1957). Этого же взгляда держатся В. Н. Беклемишев (1944, 1951), Давыдов (C. Dawydoff, 1948) и Иегерстен (1956). Между тем половой

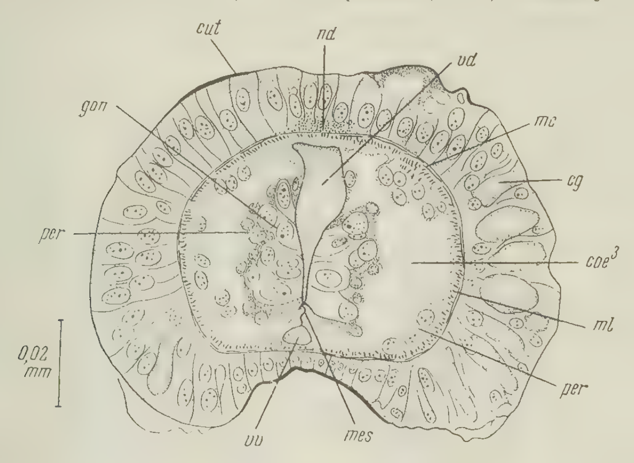


Рис. 10. Поперечный разрез молодой самки Siboglinum caulleryi позади мускулистой диафрагмы

аппарат погонофор, на первый взгляд, стоит гораздо ближе к таковому Annelida, чем Deuterostomia.

Действительно, у Pogonophora гонады тесно связаны со стенками це-

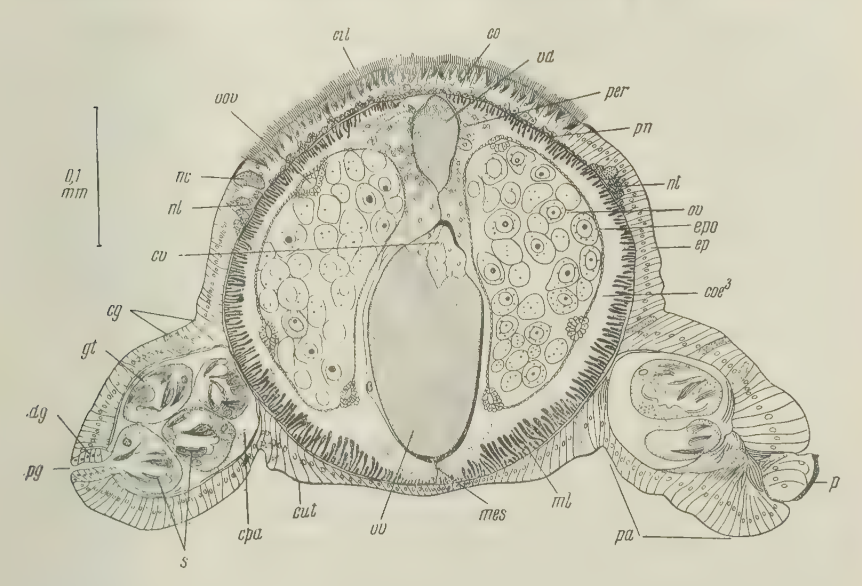


Рис. 11. Поперечный разрез самки Polybrachia annulata в метамерном участке метасомы

лома, а половые клетки занимают ретроперитонеальное положение. У самок через разрыв целотелиальной оболочки яичников яйца вываливаются в целóм, у самцов созревание половых клеток происходит в семенных

мешках, т. е. по существу в целóме. Из целóма они выводятся наружу целомодуктами. Такие же отношения характерны для аннелид.

Напротив, у Hemichorda и Acrania сформированные гонады отделены от общей полости тела. Однако, как известно, и у этих животных гоноциты появляются ретроперитонеально, и лишь позднее половые железы обособляются от целома (J. Spengel, 1893; P. Drach, 1948). У Echinodermata половой зачаток также развивается в тесной связи с целомом. Наконец,

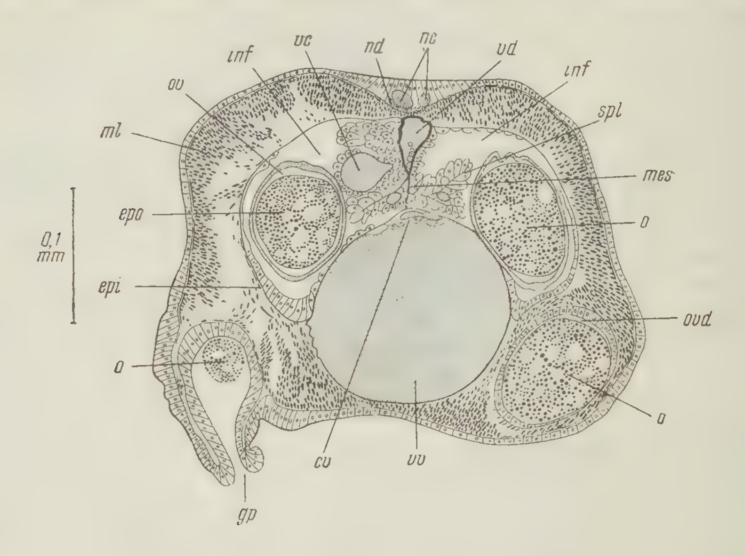


Рис. 12. Поперечный разрез самки Polybrachia annulata на уровне половых отверстий

у позвоночных гонады формируются на стенках общей целомической полости, а яйца попадают в целóм. Таким образом, между половым аппаратом аннелид и вторичноротых в интересующем нас отношении нет принципиальных различий. Необособленность гонад от целома у Pogonophora — черта крайне примитивная, и в этом смысле они формально ближе к Annelida, чем к Hemichorda, но в то же время стоят на одном уровне с позвоночными. Это обстоятельство, вероятно, объясняется тем, что у Pogonophora, так же как у позвоночных, существуют туловищные целомодукты, через которые половые продукты выводятся из целома.

Таким образом, ясно, что в вопросе о филогенетических связях Pogonophora их половая система не дает оснований отдавать предпочтение аннелидам перед вторичноротыми.

БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА РИСУНКАХ

axn — продольный валик семяпровода, богатый ядрами, *bc* — ресничная полоска семенного мешка, *cg* — железистая клетка, *cil* — реснички, *co* — дорсальная ресничная полоска, *coe*[2] — мезоцель, *coe*[3] — метацель, *cpa* — целом прикрепительной папиллы, *cph* — цитофор, *cr* — крипта семяпровода, *cv* — сердечное тело, *cut* — кутикула, *dg* — проток тубипарной железы, *di* — диафрагма, *ep* — эпидермис, *epi* — эпителий воронки целомодукта, *epo* — эпителиальная стенка яичника, *eps* — эпителий семенного мешка, *fil* — нить сперматофора, *go* — половая папилла, *gon* — оогонии, *gp* — половое отверстие, *gt* — тубипарная железа, *inf* — воронка целомодукта, *mb* — базальная мембрана, *mc* — кольцевой мускульный слой, *mes* — мезентерий, *ml* — продольный мускульный слой, *mpa* — мускульные волокна прикрепительной папиллы, *my* — миоцит, *nc* — неврохорд, *nd* — спинной нервный ствол, *nl* — краевое утолщение спинной нервной пластинки, *o* — яйца, *ov* — яичник, *ovd* — яйцевод, *p* — прикрепительная пластинка, *pa* — прикрепительная папилла, *per* — перитонеум, *pg* — отверстие тубипарной железы, *pn* — спинная нервная пластинка, *s* — пластинчатый секрет тубипарной железы, *smt* — соматоплевра,

sp — спермии, sp^1, sp^2, sp^3 — стадии сперматогенеза, *spd*, spd^1, spd^2, spd^3, spd^4 — участки семяпровода различного гистологического строения, *sph* — сперматофоры, *spl* — спланхноплевра, *ss* — семенной мешок, *ts* — губчатая целомическая ткань, *vc* — поперечный кровеносный сосуд, *vd* — спинной сосуд, *vov* — сосуд яичника, *vv* — брюшной сосуд.

ЛИТЕРАТУРА

Беклемишев В. Н., 1944. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных, М.— 1951. К построению системы животных. Вторичноротые (Deuterostomia), их происхождение и состав, Усп. совр. биол., т. XXXII, вып. 2 (5).

Иванов А. В., 1952. Новые Pogonophora дальневосточных морей, Зоол. ж., т. XXXI, вып. 3.— 1955. Основные черты организации Pogonophora, Докл. АН СССР, т. 100, № 1.— 1955а. О наружном пищеварении у Pogonophora, Докл. АН СССР, т. 100, № 2.— 1955б. О принадлежности класса Pogonophora к особому типу вторичноротых — Brachiata phylum nov., там же, т. 100, № 3.— 1956. О систематическом положении Pogonophora, Зоол. ж., т. XXXV, № 12.— 1957. Neue Pogonophora aus dem nordwestlichen Teil des Stillen Ozeans, Zool. Jb., Abt. Syst., Ökol., Geogr. Tiere, Bd. 85, Hft. 4/5.

Caullery M., 1944. Siboglinum Caullery 1914, type nouveau d'Invertébrés, d'affinités é préciser. Siboga Expeditie, Monogr. 25 bis.

Dawydoff C., 1948. Contribution à la connaissance de Siboglinum, Caullery, Bull. biol. France Belgique, t. 82. Fasc. 2—3.— 1948a. Classe des Entéropneustes, Traité de Zoologie, publ. P. Grassé, t. XI.

Drach P., 1948. Embranchement des Céphalocordés, Traité de Zoologie, publ. P. Grassé, t. XI.

Jägersten G., 1956. Investigations on Siboglinum ekmani, n. sp., encountered in Skagerak, Zool. Bidrag Uppsala, Bd. 31.

Johansson K. E., 1939. Lamellisabella zachsi Uschakow, ein Vertreter einer neuen Tierklasse Pogonophora, Zool. Bidrag. Uppsala, Bd. 18.

Spengel J. W., 1893. Die Enteropneusten des Golfes von Neapel. Fauna, Flora Golf. Neapel., Monogr. 18.

STRUCTURE OF THE GENITAL SYSTEM OF POGONOPHORA

A. V. IVANOV

Laboratory of Invertebrate Zoology, Leningrad State University

Summary

1. Pogonophora reproduce exclusively in the sexual way being bisexual and lacking sexual dimorphism. A pair of genital apertures is situated ventrally in males, at the limit of the mesosoma and metasoma, whereas in females the genital apertures are situated in the middle of the metasoma.

2. The male genital system consists of a pair of sperm sacs and a pair of sperm ducts.

3. The sperm sacs extend from the middle of the trunk to the hind end of the body. These sacs are broad channels adjoining laterally to the mesenterium and the dorsal blood vessel. The walls of the sacs consist of the ciliar epithelium which continues the splanchopleura. But in the back half of each sperm sac only a narrow longitudinal ciliar stripe is preserved on the ventro-lateral wall.

4. In the sperm sacs a fluid is to be found where a mass of the male sexual cells at various stages of the spermatogenesis are floating. Among them there are single gonocytes, four-celled groups, and characteristic multicellular complexes of spermatospheres with central plasmatic mass devoid of nuclei, i. e. with the cytophore.

5. The sperm ducts communicate with the front ends of the sperm sacs. The former are very long epithelial channels lying at the sides of the mesenterium. The sperm ducts, being ciliar channels by means of which the parts of the coelom (sperm sacs) are connected with the external medium, must be regarded as coelomoducts of the metasoma.

6. In the hind parts of the sperm ducts numerous spermatophors with a long thin filament are formed. The substance of the wall of the spermatophors shows positive reaction to polysaccharides and is probably closely related to tunicine, of which the tubes of Pogonophora consist.

7. The female genital system consists of a pair of ovaries and a pair of oviducts.

8. The long, sausage-shaped ovaries are situated in the coelom of the front part of the metasoma and attached by their front ends to the mesenterium behind the muscular diaphragm. The female gonocytes appear on the lateral surfaces of the dorsal blood vessel under the peritoneum. In their development the gonad rudiments grow into the coelom more and more and are transformed at last into long cylindrical ovaries. Simultaneously the reproduction of the peritoneal cells takes place on their surface. The wall of the ovaries is formed of these cells. Some longitudinal genital vessels-branches of the dorsal vessel grow into this wall; the number of the genital vessels varies in different genera from 2 to 5 in each ovary. Oogonia occupy the foremost parts of the gonads, whereas more mature oocytes and eggs occupy their hind parts. Follicular cells are absent. The wall of the hind ends of the ovaries bursts, and mature eggs fall out into the coelom.

9. There is no direct connection between the ovaries and the oviducts. The latter exist as a pair of U-shaped tubular coelomoducts. Each of them begins with a wide funnel opening into the coelom.

10. Many characters of the genital system of Pogonophora remind of that of the Annelida. The common peculiarities are the following: connection of the gonads with the walls of the coelom, the retroperitoneal position of the sexual cells, the eggs falling out into the coelom through the rupture in the ovary wall, maturing of the male sexual cells in the sperm sacs (parts of the coelom), and, finally, the removing of the sexual products through the coelomoducts.

On the contrary, in Hemichorda and Acrania the formed gonads are separated from the body cavity. But in these animals the gonocytes also appear retroperitoneally and only later on the gonads become separated from the coelom. The genital rudiment of the Echinodermata develops in a close relation to the coelom too. Finally, the gonads of the Vertebrates are formed on the walls of the coelom, and sexual products (eggs) fall into it. Thus, there are no principal differences between the genital system of the Annelida and that of the Deuterostomia. The lack of the separation of the gonads from the coelom in Pogonophora is a very primitive character and in this respect they are formally closer related to the Annelida than to the Hemichorda, standing at the same time on one and the same level with the Vertebrates. Thus, in the problem of phylogenetic relations of Pogonophora, their genital system does not prevent to rank them among Deuterostomia.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 9

О НАХОЖДЕНИИ НОВОГО ВИДА АСЦИДИИ CNEMIDOCARPA ZENKEVITCHI, SP. N. В ФИОРДЕ «ОАЗИСА» БАНГЕРА (АНТАРКТИКА)

Н. Г. ВИНОГРАДОВА

Институт океанологии Академии наук СССР (Москва)

Во время работ Комплексной антарктической экспедиции СССР в конце января 1956 г. группе ученых удалось обследовать «оазис» Бангера, расположенный в районе Берега Нокса (66°00′ и 66°30′ ю. ш., 100°00′ и 101°50′ в. д.), и, в частности, собрать данные о флоре и фауне его озер.

Сборы планктона и бентоса, произведенные М. Е. Виноградовым, дали интересный материал. Были обследованы как пресноводные и замкнутые солоноватоводные озера «оазиса», так и озера, являющиеся по существу морскими заливами, глубоко вдающимися в сушу. Устьевые части этих заливов загромождены многолетними морскими льдами, тянущимися на много десятков километров, а куты протяженностью в несколько километров в летнее время свободны ото льда.

Берега обследованного фиорда каменистые, покрытые кое-где ледниками. Таяние этих ледников вызывает опреснение поверхностных и прибрежных слоев воды до 10,4‰ и ниже. Однако на глубине 2—3 *м* соленость составляла уже 23,5‰. Температура воды на поверхности, в нескольких метрах от берега, равнялось 1,2°. Дно фиорда до глубины 3—4 *м* каменистое и безжизненное.

По данным М. Е. Виноградова, на камнях в прибрежной зоне обнаружены лишь рыхлые комочки диатомей и нити зеленой водоросли Binuclearia. Однако в выбросах в куту залива удалось обнаружить остатки морской звезды и антарктических рыбок из рода Notothenia, а также большое количество крупных — до 14 *см* длиной, розовато-прозрачных студенистых асцидий. Несколько экземпляров этих же животных были замечены ближе к устью залива, когда их несло течением вдоль берега на глубине 1—2 *м* (Виноградов, 1957). М. Е. Виноградов предполагает, что эти животные погибли из-за сильного опреснения участков, в которых они жили, и оторванные ото дна были прибиты течением и ветром к берегу.

Асцидии оказались новым видом рода Cnemidocarpa, C. zenkevitchi семейства Styelidae.

Род **Cnemidocarpa** Huntsman, 1913

До настоящего времени было известно 20 видов рода Cnemidocarpa, обитающих на сравнительно небольших глубинах. 15 видов этого рода обитают в бореальной области Северного полушария. Из них лишь один вид заходит в Северный Ледовитый океан. 5 остальных видов найдены в субантарктических и антарктических водах Южного полушария и только C. drygalskyi, описанная из района побережий Земли Кайзера Вильгельма II с глубины 385 *м*, была встречена на глубине 3280 *м* в районе Панамского залива, т. е. в тропической зоне.

Мы располагали 15 экз. животных длиной от 3,8 до 14,3 *см*, которые были пойманы в воде у берега в кутовой части солоноватоводного фиорда «оазиса» Бангера (66°16′ ю. ш., 100°28′ в. д.). Внутреннее строение асцидий описывается по двум экземплярам.

Описание. Общая форма тела продолговато-овальная, несколько сплюснутая в дорсовентральном направлении, со слабо заостренным и немного загнутым на спинную сторону к выводному сифону нижним концом (рис. 1). На нижнем, заостренном конце тела имеется утолщение

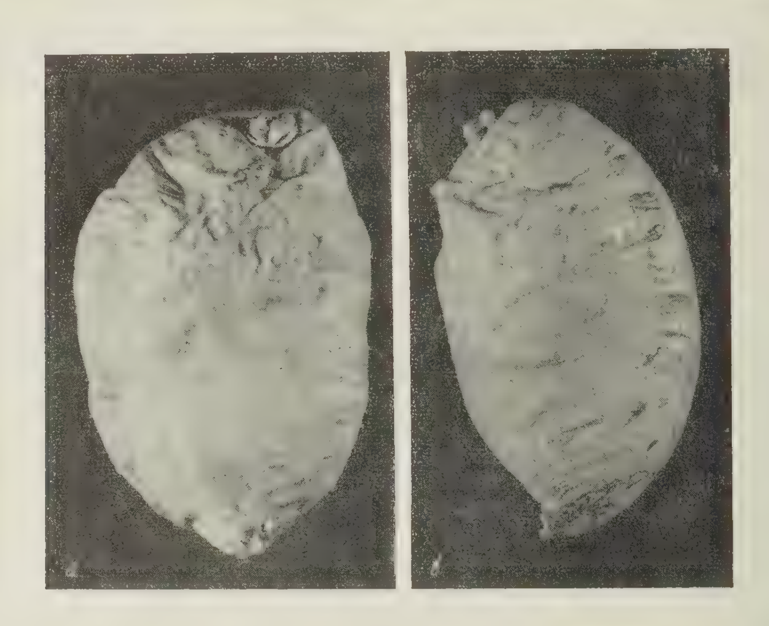


Рис. 1. Cnemidocarpa zenkevitchi, sp. n. Общий вид

а — со спинной стороны, *б* — сбоку

туники, которое у экземпляра № 8 напоминает очень короткий четырехгранный стебелек. Почти у всех экземпляров на выпуклой, нижней стороне брюшной части тела заметны слабые желтоватые полосы, являющиеся отпечатками субстрата, на котором сидело животное. Цвет фиксированных экземпляров кремовато-белый, живых — розоватый.

На боковых сторонах тела по направлению к вводному сифону расположено по одному ряду довольно крупных (до 0,5 *см*) сосочкообразных папилл неправильной формы. Ряды папилл оканчиваются примерно на четверти длины тела животного.

Туника белая, тонкая, полупрозрачная, пергаментовидная, чуть заметно морщинистая; снаружи на всей поверхности она покрыта большим количеством неравномерно разбросанных мелких шипиков размером около 0,1 *мм* (рис. 2, *а*, *б*). Участки туники у нижнего конца тела и папиллы покрыты шипиками более густо. С внутренней стороны туника имеет перламутровый отлив. Она легко отделяется от мышечного слоя почти везде, кроме передне-верхней области, довольно широко охватывающей оба сифона, и области пояса папилл, где они довольно плотно прилегают друг к другу, но при этом отделяются сравнительно легко. Между туникой и слоем мышц образуется полость, заполненная жидкостью (по крайней мере у фиксированных особей).

Сифоны терминальные, расположены довольно близко друг к другу, выступают в виде небольших бугорков. Вводной сифон несколько крупнее

выводного. Оба сифона четырехлопастные. У выводного сифона две боковые лопасти несколько крупнее двух остальных. Сифональные шипы отсутствуют.

Мускулатура развита довольно слабо. Наружный слой состоит из кольцевых мышц, внутренний — из продольных. Кольцевая мускулатура развита на верхней половине — 2/3 тела и сильнее представлена в области сифонов.

Щупальца простые, в количестве 32—33, трех порядков. Располагаются по кругу, большие и средние щупальца равномерно чередуются, малые в небольшом количестве разбросаны неравномерно (рис. 2, *в*). Атриальные щупальца, очень мелкие и немногочисленные, располагаются в один ряд по краю велума (рис. 2, *г*).

Мерцательный орган подковообразный с сильно закрученными внутрь концами. Отверстие обращено прямо к вводному сифону или чуть сдвинуто вправо. Ганглий расположен непосредственно у мерцательного органа, но кзади и несколько влево (рис. 2, *g*). Спинная пластинка с цельным краем (рис. 2, *е*). Жаберный мешок (рис. 2, *ж*) с 8 складками по 4 с каждой стороны. У первого экземляра наибольшая длина жаберного мешка — 7,6 *см*, у второго — 7,1 *см*.

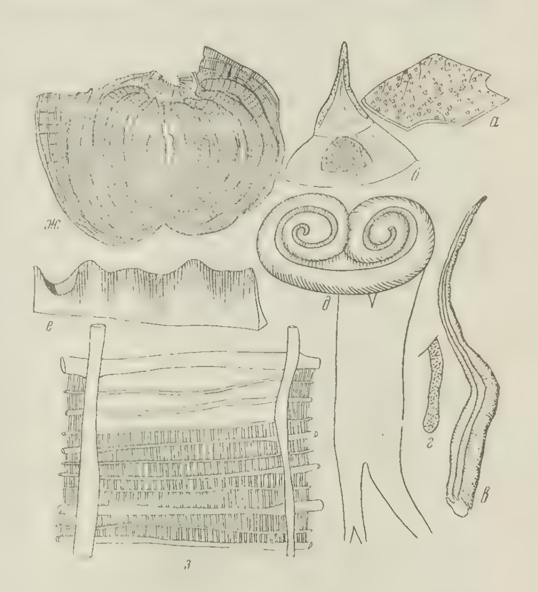


Рис. 2. Cnemidocarpa zenkevitchi, sp. n.

а — туника с шипиками, *б* — отдельный шипик, *в* — жаберное щупальце, *г* — атриальное щупальце, *д* — мерцательный орган, *е* — спинная пластинка, *ж* — жаберный мешок, *з* — стенка жаберного мешка

Формула жаберного мешка: у первого экземляра — левая часть 0(9) 4(11) 4(9) 4(7) 4, правая часть 0(9) 3(13) 3(9) 4(7) 6; у второго экземпляра — левая часть 0(13) 3(12) 3(10) 3(9) 4, правая часть 0(12) 4(11) 3(8) 3(8) 3.

Промежуточные продольные сосуды имеются. Поперечные сосуды трех порядков, чередуются в следующей последовательности: I—III—II—III—II—III—II—III—I, ножек не образуют (рис. 2, *з*).

Стигмы прямые и располагаются вертикально (параллельно продольным сосудам). В каждом поле приблизительно 80 стигм.

Желудок удлиненный, постепенно переходящий в кишку, лежит в задне-левой части тела. Он расположен горизонтально и слабо изогнут. Внутри имеется 28 продольных складок, не выраженных на внешней поверхности желудка. Кишечник, круто изгибаясь, делает тесную петлю. Задний конец кишки также загибается внутрь петли и оканчивается анусом (рис. 3). Длина желудка у экземпляра № 1—6,3 *см*, длина кишки — 4,8 *см*; у второго экземпляра — соответственно 5,8 и 4,1 *см* при длине пищевода 2,2 *см*. Край анального отверстия гладкий, слегка двухлопастный, отверстие большое. Анус расположен на уровне пищевода, далеко от выводного сифона. Печень отсутствует, слепой вырост тоже. В полость тела, в районе кишечника выдаются довольно крупные (до 1 *см*) слепые мешковидные выступы неопределенной формы — эндокарпы. Непосредственно под желудком горизонтально располагается вытянутый крупный мешок перикардия с сердечной трубкой.

Гонады гермафродитные, крупные, располагаются на внутренней

стенке тела, слегка присоединяясь к ней, по две с каждой стороны. Семенники расположены на яичниках, плотно слиты с ними и окружены вместе очень тонкой пленкой, образуя компактные железы. Отверстия семяпроводов и коротких яйцепроводов сближены и находятся в непосредственной близости от выводного сифона. Левая и правая пары гонад лежат над кишечником. Длина гонад достигает 3—4 *см*.

Полость нижней трети тела, непосредственно за перикардием, заполнена рыхлой паренхиматозной соединительной тканью белого цвета. Спикулы отсутствуют.

Животное, по-видимому, ведет слабоприкрепленный образ жизни и не образует сростков. Желудки и кишечники вскрытых экземпляров были целиком заполнены зеленой массой уже несколько переваренного фитопланктона.



Рис. 3. Cnemidocarpa zenkevitchi, sp. n. Общий вид вскрытия без жаберного мешка

Это дает возможность предположить, что животные питались незадолго до того момента, когда они были выловлены из воды у самого берега. Видимо, асцидии были оторваны и вынесены к берегу лишь незадолго до того, как их обнаружили, и до этого находились в благоприятных для них условиях существования.

Cnemidocarpa zenkevitchi четко отличается по целому ряду важных признаков не только от всех видов этого рода, обитающих в Северном полушарии, но и от большинства видов Южного полушария. По своему строению она наиболее близка к виду C. verrucosa (R. P. Lesson, 1830), характерному для субантарктических и антарктических областей как Западного, так и Восточного полушарий, где она обитает на глубинах от 4—5 до 300—385 *м* (R. Hartmeyer, 1911). C. verrucosa объединяет в себе целый ряд видов, описывавшихся ранее в качестве самостоятельных. Ван Нем (V. G. Van Name, 1945) включает в нее Cynthia verrucosa, описанную Лессоном (R. P. Lesson, 1830) с Фолклендских островов, Steyela flexilbilis (C. P. Sluter, 1905) из районов Земли Греема, S. lactea и S. spectabilis, описанных Хердманом (W. A. Herdman, 1881, 1910) из прибрежных районов о. Кергелен, и, наконец, S. steineni из Южной Георгии и S. pirifera из района Огненной Земли (W. Michaelsen, 1898). В последнее время Котт (P. Kott, 1954) отмечает C. verrucosa в районах побережий Земли Эндерби, Земли Королевы Мэри и Земли Макса Робертсона на глубинах 177—393 *м*.

C. zenkevitchi отличается от всех перечисленных форм прежде всего значительно более крупными размерами тела. Если для C. verrucosa указываются размеры до 6—7 *см*, не считая единственного нахождения экспедицией на «Дисковери» экземпляра в 18 *см* высотой (W. A. Herdman, 1910), то C. zenkevitchi имеет в среднем, по нашим материалам, 12 *см* в длину. C. verrucosa имеет обычно широкую подошву, при помощи которой она укрепляется на субстрате, или четко выраженный стебелек, чего не наблюдается у C. zenkevitchi. Туника C. verrucosa значительно грубее, обычно она гранулированная и морщинистая, в то время как C. zenkevitchi имеет гладкую и тонкую тунику, на которой ясно заметен пояс папилл, покрытых мельчайшими шипиками, невидимыми простым глазом. У C. zenkevitchi туника совершенно не прирастает к мантии,

тогда как у C. verrucosa туника и мантия имеют тенденцию плотно срастаться. Другим важным различием этих двух видов является большое количество стигм в поле у C. zenkevitchi, доходящее до 80, в то время как у C. verrucosa их имеется не более 25—30.

Значительные различия наблюдаются также в строении кишечника (в частности, для C. verrucosa характерен зазубренный край ануса, а у C. zenkevitchi он гладкий), мерцательного органа и в соотношении между собой гонад. У C. verrucosa гонады обычно очень неравной длины, тогда как C. zenkevitchi имеет равные гонады.

Наконец, в описаниях C. verrucosa не имеется указаний на наличие той рыхлой паренхиматозной ткани, которая заполняет нижнюю треть тела C. zenkevitchi.

C. zenkevitchi является первым представителем Tunicata, описанным из морских заливов «оазисов» на материке Антарктиды.

ЛИТЕРАТУРА

Виноградова М. Е., 1957. Озера антарктического «оазиса», Природа, № 10.

Hartmeyer R., 1911. Die Ascidien der deutschen Südpolar Exp. edition 1901—1903, Deutsche Ludpolar. Exped. Bd. 12.

Herdman W. A., 1881. Preliminary report on the Tunicata of the Challenger expedition, Proc. Roy. Soc., Edinburg., vol. II.— 1910. Tunicata, Discovery Rep., vol. 5.

Huntsman A. G., 1913. The classification of the Styelidae, Zool Anz., vol. 41.

Kott P., 1954. Tunicata, Ascidians, BANZ Antarctic Research Exp. Rep., Ser. B. (Zool. and Botany), vol. I, pt. 4.

Lesson R. P., 1830. Centurie zoologique, Paris.

Michaelsen W., 1898. Vorläufige Mitteilung über einige Tunicaten aus dem Magellaniśche Gebiet, sowie von Süd-Georgien, vol. 21.

Name Van V. G., 1945. The North and South American Ascidians, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 84.

Sluiter C. P., 1905. Note preliminaire sur les Ascidiens holosomes de l'Expedition antarctique Française, Bull. Mus. Hist. Nat., Paris, vol. II.

ON THE FINDING OF A NEW ASCIDIAN SPECIES — CHEMIDOCARRA ZENKEVITCHI IN THE FIORD OF THE BANGER «OASIS» (ANTARCTIC)

N. G. VINOGRADOVA

Institute of Oceanology, Academy of Sciences of the USSR (Moscow)

Summary

With the works of the Complex Antarctic Expedition of the USSR going on at the end of January, 1956 in the marine fyord Banger «oasis», a new Ascidian species — Cћemidocarpa zenkevitchi was found which belongs to the family Styelidae. By its structure, C. zenkevitchi is the most close to C. verrucosa, but differs from it in a number of characters: tunica structure, gill sac, intestine etc. C. zenkevitchi is the first representative of the Tunicata described from the marine bays, «oases» on the Antarctic continent.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 9

УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ У ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Р. Ю. КАСИМОВ

Лаборатория физиологии низших животных Института физиологии Академии наук СССР (Ленинград)

Изучение поведения рыб ведется с 70-х годов прошлого века, но исследования велись зоопсихологическими методами (K. Mobius, 1873; N. B. Triplett, 1901; M. F. Washburn and J. M. Bently, 1906; J. Reighard, 1908; E. P. Churchill, 1916 и др.).

Объективное изучение физиологии поведения рыб методом условных рефлексов началось с 20-х годов XX века. Ю. П. Фролов (1926, 1938, 1941) вырабатывал оборонительные условные рефлексы у рыб на звук и свет. Автор указывал, что выработанные условные рефлексы были непрочными. Позднее было выяснено, что у костистых рыб вырабатываются нестойкие следовые условные рефлексы (Кириллов, 1936).

Рядом исследований установлено, что условные рефлексы у рыб вырабатываются на различные факторы внешней среды, например на свет, звук, изменение температуры и солености воды (Булл, 1936, 1951). Н. В. Праздникова (1953) предложила методику для изучения двигательных пищевых условных рефлексов у рыб. Ею же (1953) установлено, что у рыб можно выработать условный тормоз.

В литературе имеются также данные, изложенные в работах Н. А. Черновой (1953), В. А. Соколова (1953), Г. В. Попова (1953), Ш. К. Тагиева (1956), В. И. Чумака (1956) и др., отмечающие образование у рыб условных пищевых и оборонительных рефлексов как на одиночные раздражители, так и на цепи раздражителей, а также на отношения между предметами.

Большинство этих работ было проведено с аквариальными рыбами. Промысловые же рыбы изучены еще недостаточно, и им посвящено очень мало работ. В настоящее время сравнительно мало исследованы отдельные стороны высшей нервной деятельности в классе рыб и в особенности в связи с филогенетическим уровнем развития и биологией вида. Для изучения эволюции свойств высшей нервной деятельности представляется важным исследование дивергенции этих свойств у близких видов в пределах одного рода. По этому вопросу в литературе не имеется данных. Были сделаны попытки методом оборонительных условных рефлексов сравнить скорость образования и прочность временной связи у круглоротых, поперечноротых, ганоидных и костистых рыб (Бару, 1951).

Нам неизвестно ни одной работы по вопросам исследования высшей нервной деятельности близких видов с различной экологией. Между тем, очевидно, что изучение приспособления к среде близких видов рыб методом условных рефлексов может осветить новые стороны в динамике условных рефлексов.

По предложению М. Е. Лобашева, мы, начиная с 1954 г., занялись изучением основных свойств высшей нервной деятельности у двух видов осетровых рыб (осетр и стерлядь), а также у их гибридов.

МЕТОДИКА

Объектами исследования были: осетр камский (Acipenser güldenstädti B.), стерлядь камская (Acipenser ruthenus) и гибрид первого поколения (стерлядь ♀ × осетр ♂).

Материалом служили сеголетки в возрасте 6 мес., выращенные Г. М. Персовым в лабораторных условиях на кафедре ихтиологии Ленинградского государственного университета. Пользуюсь случаем принести ему благодарность за предоставленный материал.

Рыбы в возрасте от 6 до 15 мес. постоянно содержались в обычной ванне с проточной или сменявшейся 2—3 раза в течение суток водой. Сравнение роста и веса осетра и стерляди, выращенных в природе и в аквариумах (Остроумов, 1911; Чугунов, 1928), в одном и том же возрасте не давало существенного различия. Это позволяет считать, что условия наших опытов были приемлемыми для подопытных рыб.

Двигательные пищевые условные рефлексы вырабатывались в лабиринте на цветовые раздражители (зеленый и красный свет) различной интенсивности. Лабиринт (рис. 1) помещался в ванну и состоял из трех частей: основного места кормления *а*, где рыбы всегда кормились вне опыта; коридора *б* длиной 60 *см* с контактными регистраторами *в* и места пищевого подкрепления *г*, где находились условные раздражители *д*. Чтобы рыбы, находящиеся вне опыта в той же ванне, не получали зрительных раздражителей, стенки лабиринта окрашивались черным лаком. Рыбы, свободные от опыта, находились в ванне вне пределов лабиринта *е*.

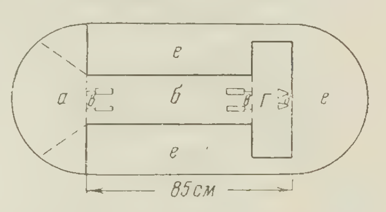


Рис. 1. Схема лабиринта для изучения двигательных пищевых условных рефлексов у осетровых рыб

Объяснения см. в тексте

Проводилась автоматическая регистрация прохода рыб по коридору к месту подкрепления. Рыба, входящая в коридор и двигающаяся к месту подкрепления, задевала запаянные стеклянные трубочки, которые соединялись в верхней части с медными стерженьками, последние замыкали в поперечной планке сеть, и электромагнитный отметчик производил отметку на кимографе. Интервал между применением раздражителей колебался от 1,5 до 2 мин. Время действия условных раздражителей составляло от 20 до 30 сек.

Вначале положительным раздражителем служил зеленый свет, дифференцировочным — красный свет напряжением в 6 *в*. Сила раздражителей (освещенность) уравнивалась по люксметру. В ванне, где велись опыты, освещенность всегда была от 5 до 8 *лк*.

В первые опытные дни у рыб учащались ориентировочные рефлексы на обстановку в ванне и лабиринте. Опыты проводились следующим образом: рыб по одной впускали к основному месту кормления (рис. 1, *а*) и кормили 3—4 личинками хирономуса (мотыль), для того чтобы закрепить условный рефлекс на основное место кормления. Спустя 3—5 мин. после этого начинались опыты. В один опытный день применяли 5 положительных и 4 отрицательных раздражителя.

В первые опытные дни сначала вырабатывался положительный условный рефлекс, а после его укрепления вводился дифференцировочный (отрицательный) раздражитель. Выработка первого рефлекса начиналась с применения условного раздражителя, совпадающего с пищевым подкреплением (2 мотыля). В последующем через каждые 5 сочетаний вводили отставление условного раздражителя; если рыба реагировала на условный раздражитель, то условный сигнал включали тогда, когда рыба находилась в коридоре и, наконец, условный раздражитель включали лишь тогда, когда рыба находилась только на основном месте подкрепления.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Опыты показали, что условный пищевой рефлекс у осетра на зеленый свет напряжением 6 *в* образуется после 13—20 сочетаний света с пищевым подкреплением. Укрепился рефлекс после 45—49 таких сочетаний (табл. 1). Выработанные условные рефлексы были прочными и сохранялись в последующие опытные дни (до 10—15 дней).

У одной стерляди (№ 1) условные пищевые рефлексы проявились после 58—63 сочетаний и укрепились после 78—79 сочетаний, но это является исключением, объяснение которого будет дано ниже.

У двух стерлядей (№ 2 и 3) в тех же условиях опыта мы не могли выработать прочного условного рефлекса (у стерляди № 2 до 241, а у стерляди № 3 — до 185 сочетаний). Наблюдая за поведением этих стерлядей, можно было видеть, что при включении зеленого света напряже-

нием 6 *в* рыбы поворачивались и уходили, т. е. данная сила условного раздражителя вызывала у стерлядей безусловную оборонительную реакцию. После выяснения этого обстоятельства сила условного раздражителя была уменьшена снижением напряжения до 3 *в*, и при этом со второго же сочетания образовался условный рефлекс, который был прочным и сохранялся на следующий день.

Таблица 1

Скорость образования пищевого условного рефлекса у осетра, стерляди и их гибрида на зеленый свет

Виды рыб	№ рыб	Сила условного раздражителя в *в*	Число сочетаний, необходимых для выработки положительного условного рефлекса	
			Появление	Укрепление
Осетр	1	6	12—20	40—44
	2	6	12—18	45—50
	3	6	15—22	49—54
Стерлядь	1	6	58—63	78—79
		3	1—5*	5
	2	6	4—241	Не укрепился
	3	3	2—5*	5—10
		6	41—185	Не укрепился
		3	2—4*	5—8
Гибрид	1	6	14—21	62—72
	2	6	31—35	71—75
	3	6	20—30	55—105

* Скорость образования условных рефлексов у стерлядей на зеленый свет напряжением в 3 *в* относительная, так как до этого у них вырабатывался непрочный условный рефлекс на свет напряжением 6 *в*.

У гибридов условные пищевые рефлексы появились после 23—29 сочетаний и укрепились после 63—83 сочетаний.

Таким образом, выяснилось, что различия в скорости образования условных рефлексов у осетра и стерляди зависят от разной безусловной реакции на световой раздражитель, т. е. у этих видов оказался различный порог рецепции силы света.

После выработки прочного условного рефлекса вводилась дифференцировка, т. е. применение красного света без подкрепления; положительный и отрицательный раздражители чередовались.

В табл. 2 показана скорость появления и укрепления дифференцировочного торможения. Дифференцировочным раздражителем служил красный свет — для осетра и гибрида напряжением 6 *в*, для стерляди — 3 *в*.

В начале выработки дифференцировочного торможения наблюдалась генерализация процесса возбуждения на красный свет. В дальнейшем, как видно из табл. 2, у осетров торможение двигательной реакции на дифференцировочный раздражитель появляется после 4—6 случаев его применения и укрепляется после 31—35 случаев применения. У гибридов же, кроме гибрида № 3, дифференцировка появилась после 6—21 случая применения тормозного раздражителя и укрепилась после 17—33 случаев.

У гибрида № 3 и у всех стерлядей в возрасте от 6 до 10 мес. в среднем до 144-го случая применения раздражителя не удалось выработать прочной дифференцировки; она растормаживалась на следующий опытный день. Нужно отметить, что при включении дифференцировочного раздражителя стерляди и гибрид № 3 реагировали на него так же, как

и на положительный раздражитель, т. е. подходили к месту подкрепления и энергично искали корм. Это можно было объяснить двумя моментами: или стерляди и гибрид № 3 не различают цвета, что маловероятно, или же красный свет имеет для них безусловное пищевое значение. Последнее нам казалось вероятным, поскольку, как указывает Н. О. Золотницкий (1916), стерлядь предпочитает держаться в природе в местах с красным грунтом.

Таблица 2

Скорость выработки дифференцировочного торможения на красный свет у осетра, стерляди и их гибрида в возрасте от 6 до 10 мес.

Виды рыб	№ рыб	Сила дифференцировочного раздражителя в в	Число случаев применения отрицательного раздражителя для выработки дифференцировки	
			Появление	Укрепление
Осетр	1	6	3—5	22—27
	2	6	3—4	36—40
	3	6	6—8	34—37
Стерлядь	1	3	16—233	Не укрепилась
	2	3	33—100	" "
	3	3	5—100	" "
Гибрид	1	6	6—8	22—26
	2	6	7—12	12—40
	3	6	4—100	Не укрепилась

В последующих сериях опытов мы решили проверить эти предположения способом переделки сигнального значения условных раздражителей, т. е. красный свет (отрицательный), на который у стерляди дифференцировочного торможения не выработалось, сделать положительным пищевым сигналом, а зеленый — отрицательным.

Ход первой переделки показан в табл. 3. В ходе переделки сигнального значения раздражителей красный свет очень быстро стал положительным пищевым сигналом, а зеленый — отрицательным.

Таблица 3

Первая переделка сигнального значения раздражителей у осетра, стерляди и их гибрида

Виды рыб	Сила условных раздражителей в в	Средн. число сочетаний при переделке сигнального значения раздражителей			
		отрицательного (красный свет) в положительное		положительного (зеленый свет) в отрицательное	
		начало	укрепление	начало	укрепление
Осетр	6	3—4	9—13	3—4	14—18
Стерлядь	3	2—6	11—16	5—8	48—63
Гибрид	6	2—5	12—16	4—6	19—23

У осетров и гибридов переделка бывшего отрицательного значения раздражителя в положительное начала проявляться после 3—5 сочетаний и укрепилась после 9—16 сочетаний. С той же скоростью произошла переделка положительного значения раздражителя в отрицательное.

Стерляди и гибрид № 3, как указывалось выше, не могли выработать дифференцировочного торможения на красный свет. Когда же красный свет стал положительным сигналом, а зеленый — отрицательным, то у стерляди и гибрида № 3 бывший отрицательный раздражитель (красный свет) приобрел прочное положительное значение, а зеленый — отрицательное после 48—63 применений, т. е. на 12—16-й день опыта.

Полученные данные позволяют утверждать, что и эти рыбы способны отличать красный свет от зеленого, что подтвердило уже известные данные о способности рыб различать цвета. Кроме того, данные первой переделки наводят на мысль, что красный свет у стерляди и гибрида № 3 имеет безусловное пищевое значение. Чтобы проверить это предположение, была проведена вторая переделка сигнального значения раздражителей. Результаты обратной переделки сигнального значения раздражителей показаны в табл. 4.

Таблица 4

Вторая переделка сигнального значения условных раздражителей у осетра, стерляди и их гибрида в возрасте от 10 до 15 мес.

Виды рыб	Сила условных раздражителей в *в*	Средн. число сочетаний при переделке сигнального значения раздражителей			
		отрицательного (зеленый свет) в положительное		положительного (красный свет) в отрицательное	
		начало	укрепление	начало	укрепление
Осетр	6	6—10	21—25	7—10	40—45
Стерлядь	3	4— 7	18—25	6—16	40—44
Гибрид	6	3— 7	13—23	3— 7	22—28

У осетров отрицательное значение раздражителя начинает переделываться в положительное после 6—10 сочетаний и укрепляется после 21—25 сочетаний, а положительное в отрицательное — после 7—10 применений раздражителя и укрепляется после 40—45 применений положительного раздражителя в новом значении. Как видно из табл. 4, для стерляди требуется почти такое же количество сочетаний, как и для осетров. У гибридов вторая переделка осуществляется быстрее, чем у осетров и стерлядей. Возможно, что в этом случае сказалась тренировка подвижности нервных процессов.

Таким образом, наше предположение о безусловном пищевом значении красного света оказалось неверным. Но в чем же заключается причина того, что вначале нельзя было выработать дифференцировочного торможения у стерляди и гибрида № 3? Поскольку мы изучали пищевые условные рефлексы, то естественно было предполагать, что пищевая возбудимость в онтогенезе, особенно в раннем периоде при высоком темпе роста рыб, изменяется. Между тем надо заметить, что в процессе исследования становления свойств высшей нервной деятельности в онтогенезе по пищевой методике у животных именно указанный фактор иногда не учитывается. По указанию М. Е. Лобашева мы стали учитывать темп роста в онтогенезе у этих видов рыб, и оказалось, как этого и следовало ожидать, исходя из литературных данных, что у осетра, стерляди и их гибридов имелись как видовые, так и индивидуальные вариации в темпе роста.

Более высокий темп роста в каждый данный момент может обусловливать и более высокую пищевую возбудимость и наоборот. Естественно, что при более высокой пищевой возбудимости могут легче образовываться пищевые условные рефлексы и затрудняется концентрация тормозного процесса, т. е. выработка дифференцировочного торможения. Темп роста подопытных рыб показан на рис. 2.

Сопоставление данных о ходе темпа роста (рис. 2) и количестве межсигнальных реакций (рис. 3) в разные периоды жизни, в том числе и в период обратной переделки, показывает, что в то время, когда вводился в опыт первый дифференцировочный раздражитель, стерляди и гибрид № 3 росли очень бурно и у них отмечалась повышенная пищевая возбудимость. Так, если в возрасте 6 мес. вес стерляди был в среднем 10 *г*, то в возрасте 10 мес. (когда вводилась первая переделка) он достиг в среднем 41,3 *г*, а

в возрасте 15 мес. (когда вводилась вторая переделка) вес рыбы увеличился до 73 *г*.

Таким образом, у стерляди в возрасте от 6 до 10 мес. темп роста был примерно в 2 раза интенсивнее, чем в возрасте от 10 до 15 мес. У стерляди в возрасте от 6 до 10 мес., в силу интенсивного роста, наблюдалась и по-

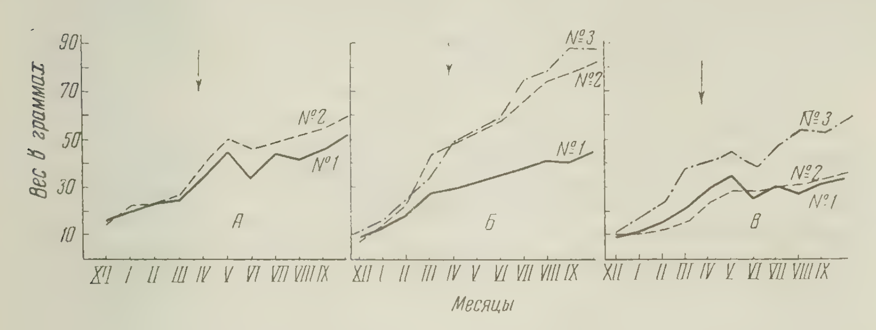


Рис. 2. Показатели темпа роста осетра, стерляди и их гибрида (начиная с 6-месячного возраста) при выращивании в лабораторных условиях

А — осетр, *Б* — стерлядь, *В* — гибрид; стрелка, направленная вниз, указывает начало переделки

вышенная пищевая возбудимость, поэтому выработка дифференцировочного торможения затруднялась. Это подтверждается и опытами, которые велись в период первой переделки, где рыб в начале опыта кормили больше с целью снижения уровня пищевой возбудимости. При этом количество межсигнальных реакций уменьшалось от 20—25 до 0, и не растормаживались дифференцировки.

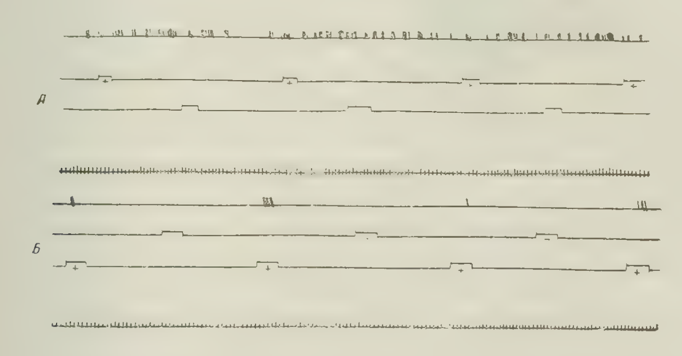


Рис. 3. Кимограммы положительных и отрицательных двигательных пищевых условных рефлексов и межсигнальных реакций у стерляди

А — в период высокого темпа роста, *Б* — в период сниженного темпа роста

У осетров же в возрасте 6 мес. вес достигал 15,5 *г*, 10 мес.— в среднем 35,5 *г*, а 15 мес.— 51 *г*, следовательно, в течение этих двух периодов осетры росли с одинаковой интенсивностью, поэтому и затруднений при выработке дифференцировочного торможения в указанные периоды не наблюдалось.

Таким образом, можно сказать, что трудность выработки дифференцировочного торможения в наших опытах (стерляди и гибрид № 3) зависела от неравномерного темпа роста и от изменения их пищевой возбудимости в онтогенезе.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Изучение высшей нервной деятельности у близких видов с различной экологией и их гибридов позволяет вскрыть ряд особенностей динамики условных рефлексов.

Скорость образования условных пищевых рефлексов на зрительные раздражители у данных рыб зависит от силы применяемых раздражителей, но сила последних определяется экологией данного вида.

У стерляди мы не могли выработать условных пищевых рефлексов на зеленый свет напряжением 6 *в*, в то время как у осетра они вырабатывались довольно скоро. Но после уменьшения силы светового раздражителя до 3 *в* мы сразу же смогли образовать у стерляди прочный условный рефлекс. Это, вероятно, объясняется тем, что для данного вида такая сила света (6 *в*) вызывает безусловный оборонительный рефлекс, затрудняющий выработку пищевого условного рефлекса. После уменьшения силы света снимается оборонительный характер действия сильного света и сразу же вырабатывается прочный условный рефлекс.

Разное отношение осетра и стерляди к силе светового раздражителя, вероятно, связано с их биологией. Известно, что стерлядь является туводной рыбой и не совершает больших передвижений по реке. Она держится долгое время на одних и тех же местах и редко встречается с изменением освещения, в силу чего у нее порог рецепции света иной, чем у осетра. Осетр же является проходной рыбой. При скате в море из реки или наоборот он совершает большие передвижения и в пути встречается с различной освещенностью. Поэтому сильный свет (напряжением 6 *в*) у стерляди вызывает безусловную оборонительную реакцию, тогда как у осетров при данной силе света легко вырабатываются условные пищевые рефлексы.

Выработка дифференцировочного торможения у осетров и у гибридов, кроме гибрида № 3, прошла успешно, но нужно отметить, что выработанное дифференцировочное торможение носило волнообразный характер.

Как мы показали выше, у стерлядей в возрасте от 6 до 10 мес. не вырабатывается дифференцировочного торможения. При продолжении опытов на рыбах от 10 до 15-месячного возраста и при переделке сигнального значения условных раздражителей выяснилось, что и у стерляди можно выработать дифференцировочное торможение одинаковой силы как на зеленый, так и на красный свет.

Если бы мы вели опыты только на животных в возрасте 6—10 мес., то могли бы считать, что у стерляди тормозной процесс развит слабее, чем у осетров и гибридов. Подобные заключения часто встречаются в литературе. Но оказалось, что уровень пищевой возбудимости имеет очень важное значение при выработке дифференцировочного торможения и изменяется в онтогенезе, поэтому мы не смогли выработать дифференцировочного торможения у рыб в возрасте 6—10 мес. В этом возрасте у стерлядей была очень сильно повышенная пищевая возбудимость и бурный темп роста (рис. 2), что подтверждает и количество межсигнальных подходов в интервалах между действием раздражителей (рис. 3). После прохождения этой стадии развития пищевая возбудимость понижается, поэтому в возрасте 10—15 мес. у стерлядей дифференцировочное торможение вырабатывается почти с такой же скоростью, как у осетров и гибридов. Следовательно, дело не в слабости тормозного процесса, а в уровне пищевой возбудимости.

После изучения подвижности нервных процессов путем двусторонней переделки сигнального значения ассоциированной пары раздражителей выяснилось, что как при первой, так и при второй переделке у всех трех видов отрицательный условный рефлекс переделывается в положительный быстрее, чем положительный в отрицательный.

Полученные данные показывают, что гибриды (стерлядь ♀ × осетр ♂) по скорости выработки двигательного пищевого рефлекса занимают про-

межуточное место между родительскими формами. По выработке дифференцировочного торможения гибрид № 3 приближается к материнской форме (стерлядь), а два других являются промежуточной формой между стерлядью и осетром. При двусторонней переделке сигнального значения ассоциированной пары раздражителей гибриды при первой переделке занимали промежуточное место между родительскими формами, вторая же переделка осуществилась у них быстрее, чем у осетра и стерляди. Возможно, что в этом случае сказалась тренировка подвижности нервных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

Бару А. В., 1951. К сравнительной физиологии условных рефлексов, Автореферат кандидатской диссертации, Ин-т эксперим. медицины, Л.

Булл Г. О., 1936. Сенсорное различение у рыб, исследованное методом условных реакций, Физиол. ж. СССР, т. XXI, вып. 5—6.— 1951. Исследования поведения рыб в связи с гидрографическими факторами, Мат. спец. научн. конф. Международн. совета по изуч. морей по вопр. промысл. гидрографии.

Золотницкий Н. О., 1916. Аквариум любителя.

Кириллов С. И., 1936. Следовые условные рефлексы у зеркального карпа, Архив биол. наук, т. 42, вып. 1—2.

Остроумов А. А., 1911. Периодичность роста стерляди (аутокатализ), Тр. О-ва естествоиспыт. при импер. Казанск. ун-те, т. 43, вып. 6.

Попов Г. В., 1953. Материалы к изучению оборонительных условных рефлексов у мальков рыб, Ж. высш. нервн. деятельн., т. III.

Праздникова Н. В., 1953. Методика исследования двигательно-пищевых условных рефлексов у рыб, Ж. высш. нервн. деятельн., т. III, вып. 3.— 1953а. Пищевые двигательные условные рефлексы и условный тормоз у рыб, Тр. Ин-та физиол. им. И. П. Павлова АН СССР, т. II.

Соколов В. А., 1953. Условный рефлекс при раздражении плавательного пузыря рыб, Тр. Ин-та физиол. им. И. П. Павлова АН СССР, т. II.

Тагиев Ш. К., 1956. Сложные двигательные условные рефлексы на цепь раздражителей у рыб, Тезисы докл. на совещ. по изуч. физиол. рыб.

Фролов Ю. П., 1926. Русск. физиол. ж., т. IX, вып. 1.— 1938. Сравнительная физиология условных рефлексов, Усп. совр. биол., т. VIII, вып. 2.— 1941. Условные двигательные рефлексы у пресноводных и морских рыб, Тр физиол. лабор. им. И. П. Павлова, т. X.

Чернова Н. А., 1953. Дыхательный условный рефлекс рыбы, Тр. Ин-та физиол. им. И. П. Павлова АН СССР, т. II.

Чугунов Н. Л., 1928. Биология молоди промысловых рыб Волго-Каспийского района, Тр. Астраханск. научн. рыбохоз. ст., т. VI, вып. 4.

Чумак В. И., Условные рефлексы на отношение раздражителей у рыб, Тезисы докл. на совещ. по изуч. физиол. рыб.

Churchill E. P., 1916. The learning of a maze by a goldfish, J. Animal Behavory, vol. 6, No. 3.

Mobius, цит. по J. C. Welty, 1934. Experiments in group behavior in fishes, Physiol. Zool., vol. VII, No. 1.

Reighard J., 1908. An experimental field-study of warning coloration in coral-reef fishes. Papers from the tortugas laboratory of the Carnegie Institution of Washington, vol. II.

Triplett N. B., 1901. The educability of the perch, Amer. J. Psychol., vol. 12.

Washburn M. F. and Bently J. M., 1906. The establishment of an association involving color discrimination in the creek chub., J. Comp. Neur. and Psychol., vol. 16, No. 3.

CONDITIONED REFLEXES IN ACIPENSERIDAE

R. Yu. KASSIMOV

Laboratory of Physiology of Lower Animals, Institute of Physiology, Academy of Sciences of the USSR (Leningrad)

Summary

The principal characters of higher nervous activity of the one-year-old sturgeons, sterlets and their F_1-hybrids were taken under study. The technic of the work consisted in the conditioning of motoric food reflexes in the labyrinth to colour stimuli.

It was found that the rate of the conditioning of positive food reflexes in the above mentioned species of Acipenseridae depends upon different unconditioned response to the light stimulus, which is due to different bionomics of the two species. The experiments showed that in these species of fish and in their hybrids a durable differentiated inhibition is elaborated. Its durability depends upon the age, growth rate and the level of food excitability. The hybrids (sterlet ♀ x sturgeon ♂) of these species either take the intermedient position by the properties of their higher nervous activity or they show the symptoms of heterosis.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 9

ПИТАНИЕ НЕКОТОРЫХ ДНЕВНЫХ ХИЩНЫХ ПТИЦ В ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Г. Р. КАСПАРСОН

Кафедра зоологии биологического факультета Латвийского государственного университета (Рига)

Питание хищных птиц в Латвийской ССР до сих пор мало исследовано. Почти все сведения в этой области основываются на старых данных, добытых методом анализа погадок и главным образом методом анализа зобов и желудков. Лишь в 1951 г. Я. Я. Якшис (1952) впервые в Латвии применил метод маски и собрал более обширные материалы по питанию сарыча. Хотя и по старым, неполным данным можно судить о полезном хозяйственном значении большинства хищных птиц в Латвии, тем не менее наряду с уничтожением некоторых заведомо вредных пернатых хищников (ястребов — тетеревятника и перепелятника) ежегодно уничтожается очень много бесспорно полезных птиц — сарычей, осоедов, подорликов и т. д.

Для обоснования необходимости охраны хищных птиц и рационального их использования важно собрать и проанализировать более обширные материалы по питанию отдельных видов пернатых хищников в нашей республике. Эту цель автор себе и поставил.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследование питания дневных хищных птиц было проведено с 19 мая по 13 июля 1954 г. и с 26 мая по 14 июля 1955 г. в окрестностях Стренчи — в северной части Латвийской ССР (Валкский район).

Для окрестностей Стренчи характерно преобладание лесного ландшафта. Леса в основном сосновые, реже смешанные. Леса чередуются с лесными лугами. Местами встречаются моховые болота. Через район работы протекает р. Гауя, образовавшая много стариц, по берегам которых развита богатая древесно-кустарниковая растительность.

В подготовке, организации и проведении работы большую помощь мне оказали Я. Я. Лус и К. Вилкс, за что приношу им глубокую благодарность.

В итоге работы в 17 гнездах было собрано 853 объекта питания следующих видов хищных птиц: сарыча [Buteo buteo (L.)] — в 8 гнездах, ястреба-тетеревятника [Accipiter gentilis (L.)] — в 2 гнездах, ястреба-перепелятника [Accipiter nisus (L.)] — в 5 гнездах, малого подорлика (Aquila pomarina Brehm.) — в 1 гнезде, черного коршуна [Milvus korschun (Gm.)] — в 1 гнезде. Кроме того, у оз. Буртнеки (в 30 *км* к юго-западу от Стренчи) было найдено и дважды контролировано гнездо орлана-белохвоста [Haliaeetus albicilla (L.)], являющегося редкостью в Латвийской ССР, особенно на гнездовье.

Современная методика исследования питания хищных птиц основывается на сборе остатков или целых объектов питания в гнездах. Широко применяемый советскими орнитологами метод маски (Тарасов, 1946; Фолитарек, 1948) дополняет и улучшает этот метод.

Сбор погадок и отстрел птиц для анализа зобов и желудков в настоящее время уже не являются главными методами работы в этой области и применяются лишь вне периода размножения, а также при специальных исследованиях на неосвоенной местности или на больших территориях при невозможности регулярной работы (Дементьев, Карташев, Солдатов, 1953; Насимович, 1951). Интересно отметить работы некоторых немецких орнитологов (W. Kramer, 1955; R. März, 1955; O. Uttendörfer,

1939, 1954), собравших обширный материал путем сбора разорванных остатков пищи (Rupfungen) в основном у птиц-орнитофагов.

Метод маски, которым добыта основная масса материала, проанализированного в настоящей работе, весьма продуктивен, но при длительной регулярной работе с ним обнаруживаются некоторые существенные недостатки, сказывающиеся на результатах и ограничивающие возможности исследования.

При применении метода маски часто погибают птенцы. Кроме удушения, вследствие задержки погадок, часто наблюдается своеобразная «болезнь маски»: птенец погибает в течение суток, причем гибели предшествует появление общей слабости и апатии. Болезнь эта связана с нарушением пищеварения. Лишь птенцы ястреба-тетеревятника и черного коршуна оказались устойчивыми по отношению к маскам. Птенцы ястреба-перепелятника с надетыми масками в очень молодом возрасте покидали гнездо и часто погибали; у этого вида метод маски при длительной работе оказался неприменимым.

Контроль гнезда при работе методом маски, кроме того, трудоемок, поскольку приходится надевать маски, снимать их и кормить птенцов, часто насильно, специально приготовленной пищей — без шкурок, перьев и больших костей. Маска отрицательно влияет также и на терморегуляцию и голос птенцов, а последний является важным фактором для деятельности старых птиц.

При попытках устранить недостатки метода маски у нас возникла идея о методе клетки, который успешно испытывался на гнездах ястреба-перепелятника и черного коршуна. Следует отметить, что Я. Я. Якшисом (1952а) была высказана мысль о возможности применения веревочной сетки, перекрывающей гнездо с птенцами, однако такой метод не был им осуществлен.

Метод клетки, впервые примененный нами в 1954 г., состоит в следующем: к одной половине гнезда прикрепляется полукруглая в горизонтальном разрезе клетка, желательно с косой крышей, изготовленная из проволоки, натянутой на устойчивой раме из жесткой, толстой проволоки или дерева, либо из готовой проволочной сети, укрепленной на таких же рамах. Проволочная решетка должна быть достаточно частой, чтобы взрослые птицы не могли передать сквозь нее пищу находящимся внутри птенцам. В клетке необходимо иметь дверцу или, еще лучше, легко снимаемую крышу для подачи пищи птенцам. Величину клетки следует рассчитать так, чтобы все птенцы могли удобно в ней лежать и по крайней мере один мог бы стоять во весь рост и расправить крылья.

Птенцы ястреба-перепелятника и черного коршуна в клетках чувствовали себя хорошо и даже при недостаточном питании нормально развивались.

Количество пищевых объектов, добытых методом клетки, не уступало тому количеству, которое собиралось на тех же гнездах методом маски, но качество их было значительно лучше.

Контроль гнезда с клеткой можно провести за 5—10 мин., независимо от числа птенцов; следует лишь собрать на гнезде всю принесенную родителями пищу, определить и зарегистрировать ее, а затем бросить в клетку птенцам. Если в клетке есть снимающаяся крыша, клетку можно применять даже тогда, когда птенцы еще не умеют рвать пищу и их нужно кормить с руки или насильно.

Птенцов в клетке можно содержать долгое время после нормального конца гнездового периода, не подвергая их неудобствам и опасности, которые связаны с привязыванием за ногу при методе маски. Исключение составляют птенцы ястреба-тетеревятника, которые в клетке так сильно бьются, что им грозит опасность потери способности свободно летать, вследствие порчи оперения.

Самки ястреба-перепелятника, кормящие птенцов, уже вскоре после установки клетки начинают производить на гнезде «первичную обработку» своих жертв (вырывание крупных перьев и т. д.), где птенцы им теперь не мешают. Вследствие этого увеличивается число собираемых деталей, полезных для определения принесенных на гнездо объектов питания.

Бывают случаи, когда применение как метода маски, так и метода клетки дает лишь незначительные результаты; не лучшие, чем при простом сборе остатков. Это имеет место тогда, когда кормящая птенцов самка сама поедает или удаляет из гнезда неиспользованную птенцами пищу. Последнее ярче всего наблюдалось в обоих гнездах ястреба-тетеревятника, а также в некоторых гнездах сарычей и перепелятников.

При поисках способов устранения этой весьма существенной помехи возникла мысль, что у тех видов, у которых птенцов кормит одна только самка, а самец лишь доставляет добычу, последний в случае отстрела самки будет продолжать приносить пищу на гнездо; пока птенцы не научатся ее разрывать, пища там и останется до прихода исследователя. Это предположение вполне оправдалось. После отстрела самки у одного из гнезд ястреба-перепелятника в 1955 г. гнездо, на котором методом простого отбора не удавалось получить почти никаких пищевых объектов, стало пригодным для наблюдений: даже сравнительно подросшие птенцы не умели еще самостоятельно разрывать пищу, которую им обильно приносил самец, и поэтому у гнезда ежедневно можно было собирать по 5—8 совершенно целых принесенных птичек.

Такой метод (метод улучшенного сбора пищевых объектов) может быть успешно применен для изучения питания большей части дневных хищных птиц в известный период развития птенцов, когда они уже могут обходиться без тепла матери, но само-

стоятельно разрывать пищу еще не научились. Птенцы находятся в совершенно естественных условиях, и наблюдателю надо их лишь кормить.

Улучшенный сбор является единственным применимым методом в тех случаях, когда ни один из остальных методов не дает результатов. Следует лишь учесть, что у некоторых видов в данных, добытых этим методом, будут отсутствовать некоторые самые крупные объекты питания, которых ловит более сильная самка.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сарыч [Buteo buteo (L.)]

В гнездах сарычей были определены 418 объектов питания от 35 видов. Встречаемость полезных, вредных и индифферентных животных в пище приблизительно одинакова. Здесь, очевидно, сказывается то обстоятельство, что сарыч, являясь весьма полезной для сельского хозяйства птицей, не смог проявить достаточно полно своей полезной деятельности в биотопе, где отсутствуют сельскохозяйственные угодья.

Наши данные, приведенные в табл. 1, сравниваются с данными С. С. Фолитарека, добытыми методом маски в заповеднике «Беловежская пуща», и с данными Я. Я. Якшиса, полученными методом маски в Юго-Западной Латвии — в окрестностях Вайнёде (Прекульский район), в местности, где также преобладают леса и культурных земель мало.

Обращает на себя внимание сходство результатов всех трех исследований, несмотря на то, что они проведены разными авторами в разные годы и в разных районах. Обилие кротов в данных Я. Я. Якшиса объясняется тем, что в местности, где он работал, в 1951 г. наблюдался максимум этих животных и, вследствие поздней весны, период кормления птенцов у сарычей совпал с периодом миграций молодых кротов.

Из табл. 1 видно, что птицы в питании сарыча попадаются лишь

Таблица 1

Питание сарыча

Объекты питания	Стренчи, 1954—1955 гг. (Каспарсон, 1956)		Беловежская пуща, 1946 г. (Фолитарек, 1948 г.)		Вайнеде, 1951 г. (Якшис, 1952)	
	Количество объектов питания					
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Mammalia	211	50,5	288	79,4	291	55,0
Rodentia	144	34,4	287	79,1	112	22,2
Apodemus sylvaticus	3	0,7	—	—	—	—
Arvicola terrestris	11	2,6	53	14,3	11	2,1
Clethrionomys glareolus	57	13,6	14	3,9	6	1,2
Lepus europaeus	—	—	—	—	3	0,6
Microtus agrestis	6	1,4	—	—	8	1,6
M. arvalis	40	9,6	202	55,6	73	14,0
Microtus sp.	12	2,8	—	—	—	—
Muridae (ближе не определенные)	11	2,6	—	—	—	—
Mus musculus	—	—	—	—	1	0,2
Rattus rattus	2	0,5	—	—	—	—
R. norvegicus	1	0,2	—	—	—	—
Sciurus vulgaris	1	0,2	1	0,3	—	—
Insectivora	65	15,6	17	4,4	189	36,3
Neomys fodiens	1	0,2	—	—	—	—
Sorex araneus	52	12,4	12	3,3	7	1,4
S. minutus	2	0,5	—	—	—	—
Talpa europaea	10	2,4	5	1,4	182	35,0

Объекты питания	Стренчи, 1954—1955 гг. (Каспарсон, 1956)		Беловежская пуща, 1946 г. (Фолитарек 1948 г.)		Вайнеде, 1951 г. (Якшис, 1952)	
	Количество объектов питания					
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Carnivora	1	0,2	1	0,3	—	—
Mustela erminea	1	0,2	1	0,3	—	—
Aves	36	8,6	30	8,3	48	9,2
Alauda arvensis	2	0,5	6	1,6	21	4,0
Athene noctua	—	—	1	0,3	—	—
Anthus trivialis	2	0,5	12	3,3	2	0,4
Aves (ближе не определенные)	2	0,5	—	—	—	—
Carduelis spinus	—	—	1	0,3	—	—
Dendrocopus major	—	—	1	0,3	—	—
Emberiza citrinella	—	—	—	—	2	0,4
Erithacus rubecula	—	—	—	—	1	0,2
Fringilla coelebs	—	—	2	0,6	—	—
Garrulus glandarius	5	1,2	—	—	—	—
Lanius cristatus	—	—	—	—	3	0,6
Parus ater	—	—	—	—	1	0,2
Parus sp.	3	0,7	—	—	—	—
Passeriformes (ближе не определенные)	3	0,7	—	—	6	1,2
Phoenicurus phoenicurus	1	0,2	—	—	—	—
Phylloscopus collybitus	—	—	—	—	1	0,2
Saxicola rubetra	—	—	—	—	2	0,4
Scolopax rusticola	—	—	—	—	1	0,2
Sturnus vulgaris	—	—	—	—	2	0,4
Tetrastes bonasia	—	—	3	0,8	3	0,6
Turdus musicus	—	—	—	—	1	0,2
T. ericetorum	—	—	4	1,1	—	—
T. viscivorum	1	0,2	—	—	—	—
Turdus sp. (ближе не определенные)	16	3,8	—	—	2	0,4
Vanellus vanellus	1	0,2	—	—	—	—
Reptilia	33	7,9	28	7,8	44	8,5
Anguis fragilis	20	4,8	15	4,1	22	4,2
Lacerta agilis	9	2,2	—	—	—	—
L. vivipara	1	0,2	5	1,4	2	0,4
Vipera berus	3	0,7	8	2,2	20	3,9
Amphibia	126	30,1	17	4,7	121	23,5
Bufo bufo	12	2,8	1	0,3	15	2,9
Rana arvalis	11	2,6	—	—	41	7,8
R. esculenta	1	0,2	—	—	5	1,0
R. temporaria	102	24,4	16	4,4	60	11,7
Pisces	1	0,2	—	—	—	—
Abramis brama	1	0,2	—	—	—	—
Insecta	8	1,9	—	—	—	—
Carabidae (ближе не определенные)	4	1,0	—	—	—	—
Coleoptera » »	4	1,0	—	—	—	—
Mollusca						
Gastropoda (ближе не определенные)	3	0,7	—	—	—	—

случайно и в незначительном количестве, так что это не доказывает вредоносности сарыча.

В условиях сельскохозяйственных угодий, как показывают данные и наблюдения многих авторов (C. R. Hennicke, 1905; Дементьев, Гладков и

др., 1951; Лаврова и Карасева, 1956; Мензбир, 1895 и др.), сарыч действует как миофаг, весьма полезный пернатый хищник, которого следовало бы взять под законную охрану.

Ястреб-тетеревятник (Accipiter gentilis L.)

В двух гнездах ястреба-тетеревятника, вследствие неприменимости для данного вида методов маски и клетки и неудачи при попытке применения метода улучшенного сбора, получен всего только 71 объект питания этой птицы (табл. 2).

Утендэрфер (Q. Uttendörfer, 1939) правильно разделяет тетеревятников на лесных и полевых по биотопу охоты. К последним относятся и ястребы, специализирующиеся на ловле домашних кур. Лесных тетеревятников Утендэрфер считает при известных обстоятельствах, особенно зимой, даже полезными, так как они уничтожают много вредных врановых птиц. В этом отношении характерно, что в нашем материале все констатированные вредные птицы являются оседлыми, а из полезных птиц 63,5% — перелетные, зимой у нас не встречающиеся. Поэтому вряд ли оправдываются те премии, которые платят охотничьи общества за уничтожение тетеревятников, тем более, что за их счет значительно страдают заведомо полезные птицы.

Таблица 2

Питание ястреба-тетеревятника

Объекты питания	Количество объектов питания	
	абс.	%
Aves	68	95,8
Turdus sp.	31	43,7
Garrulus glanbarius	15	21,1
Lyrurus tetrix	10	14,1
Dendrocopus major	4	5,6
Tetrastes bonasia	2	2,8
Pica pica	1	1,4
Cuculus canorus	1	1,4
Jynx torquilla	1	1,4
Vanellus vanellus	1	1,4
Passeriformes (ближе не определенные)	2	2,8
Mammalia	3	4,2
Sciurus vulgaris	2	2,8
Lepus europaeus	1	1,4

Ястреб-перепелятник [Accipiter nisus (L.)]

В 5 гнездах перепелятника при помощи разных методов собрано 229 объектов питания. 96% этого числа составляют различные доступные по величине этому хищнику птицы, до взрослой кукушки и соек включительно. Весьма интенсивная деятельность перепелятника (на гнездах иногда находили до 16 птичек за день) говорит не в его пользу. В местах, где много перепелятников, численность его следует регулировать. Данные о питании ястреба-перепелятника приведены в табл. 3.

Малый подорлик (Aquila pomarina Brehm.)

В единственном гнезде малого подорлика было собрано 77 объектов питания. Этот небольшой материал соответствует общей характеристике малого подорлика как полезной птицы — хищника-полифага, предпочитающего мышевидных грызунов. Питание этой птицы в Латвийской ССР следует изучить подробнее, ибо сведений о нем имеется мало и добыты эти сведения в основном путем анализа желудков, что не дает возможности выявить отличия в питании взрослых птиц и птенцов, а также судить о сезонных изменениях питания. Данные о питании малого подорлика приведены в табл. 4.

Черный коршун [Milvus korschun (Gm.)]

В масштабе вида в целом черный коршун в литературе (C. R. Hennicke, 1905; Дементьев, Гладков и др., 1951; W. Makatsh, 1955; Мензбир, 1895) характеризуется как широко приспособляющийся полифаг,

Таблица 3

Питание ястреба-перепелятника

Объекты питания	Количество объектов питания		Объекты питания	Количество объектов питания	
	абс.	%		абс.	%
Aves	220	96,1	Erithacus rubecula	7	3,1
Turdus sp., в том числе:	74	32,3	Phoenicurus phoenicurus	4	1,7
T. musicus	1	0,4	Anthus trivialis	2	0,9
T. philomelos	1	0,4	Saxicola rubetra	2	0,9
T. pilaris	1	0,4	Emberiza citrinella	2	0,9
Turdus sp. (ближе не определенные)	71	31,0	Dendrocopus major	2	0,9
Phylloscopus sp., в том числе:	25	10,9	Certhia familiaris	1	0,4
P. collybitus	2	0,9	Sturnus vulgaris	1	0,4
P. sibilator	2	0,9	Chloris chloris	1	0,4
P. trochilus	4	1,7	Sitta europaea	1	0‘4
Phylloscopus sp. (ближе не определенные)	17	7,4	Lyrurus tetrix	1	0,4
Muscicapa sp., в том числе:	23	10,0	Garrulus glandarius	1	0,3
M. hypoleuca	20	8,7	Cuculus canorus	1	0,3
M. striata	3	1,3	Fringillidae (ближе не определенные)	3	1,3
Silvia sp., в том числе:	14	6,1	Passeriformes (ближе не определенные)	31	13,5
S. atricapilla	3	1,3	**Mammalia**	9	3,9
S. borin	2	0,9	Apodemus flavicollis	1	0,4
Silvia sp. (ближе не определенные)	9	3,9	Apodemus sp. (ближе не определенные)	1	0,4
Parus sp. (ближе не определенные)	14	6,1	Clethrionomys glareolus	1	0,4
Jynx torquilla	10	4,4	Microtus sp. (ближе не определенные)	6	2,6

Таблица 4

Питание малого подорлика

Объекты питания	Количество объектов питания		Объекты питания	Количество объектов питания	
	абс.	%		абс.	%
Mammalia	43	55,8	Mammalia (ближе не определенные)	2	2,6
Rodentia	29	37,7	**Aves**	3	3,9
Arvicola terrestris	1	1,3	Alauda arvensis	1	1,3
Clethrionomys glareolus	8	10,6	Scolopax rusticola	1	1,3
Microtus agrestis	6	7,8	Turdus philomelos	1	1,3
M. arvalis	12	15,6	**Reptilia**	2	2,6
Rattus rattus	1	1,3	Lacerta agilis	2	2,6
Muridae (ближе не определенные)	1	1,3	**Amphibia**	29	37,7
Insectivora	12	15,6	Rana arvalis	4	5,2
Sorex araneus	11	14,3	R. temporaria	25	32,2
Talpa europaea	1	1,3			

который ловит земноводных, рыб, мелких млекопитающих и птичек, часто отбирает уловы у других хищных птиц, питается разными отбросами вблизи человеческого жилья и не отказывается от падали.

Однако в различных географических районах с неодинаковыми условиями этот хищник обычно явно специализируется в отношении способов добывания пищи.

Так, в Латвии, по сведениям К. Вилкса, черный коршун является настоящим некрофагом, добывающим свою пищу исключительно из воды. Этому соответствуют и наши небольшие данные: 14 раз контролируя одно гнездо черного коршуна, мы собрали 58 объектов питания, причем все они оказались добытыми в воде: мертвая, часто сильно разложившаяся рыба, утонувшие млекопитающие, птицы и их фрагменты. Не наблюда-

лась ловля коршуном живой рыбы, однако такая возможность не исключена. Данные о питании черного коршуна приведены в табл. 5.

Таблица 5

Питание черного коршуна

Объекты питания	Количество объектов питания		Объекты питания	Количество объектов питания	
	абс	%		абс.	%
Pisces	44	76,0	**Aves**	9	17,1
Perca fluviatlis	17	32,3	Turdus sp. (ближе не определенные)	3	5,7
Rutilus rutilus	10	19,0	Anseriformes (ближе не определенные)	1	1,9
Leuciscus leuciscus	4	7,6	Muscicapidae (ближе не определенные)	1	1,9
Abramis brama	2	3,8	Aves (ближе не определенные)	4	7,6
Tinca tinca	2	3,8	**Mammalia**	3	5,7
Carassius carassius	2	3,8	Arvicola terrestris	1	1,9
Scardinius erythrophthalmus	1	1,9	Lepus europaeus	1	1,9
Blicca bjoerkna	1	1,9	Myotis myotis	1	1,9
Salmo trutta	1	1,9	Отбросы мяса	2	3,8
Esox lucius	1	1,9			
Cyprinidae (ближе не определенные)	1	1,9			
Pisces (ближе не определенные)	2	3,8			

Питание черного коршуна, часто встречающегося в восточной половине Латвии, следует выяснить более подробно, так как имеются сведения, что в некоторых районах юго-восточной части республики полезной санитарной деятельности коршуна противопоставляется охота его на птенцов домашних птиц и расхищение коршуном гнезд водоплавающих птиц.

Орлан-белохвост [Haliaeetus albicilla (L.)]

Одно гнездо этой редкой в Латвии птицы было найдено в 1955 г. на берегу оз. Буртнеки. При двукратном контроле гнезда было получено 16 пищевых объектов — средней величины птицы и рыбы. Ввиду редкости орлана-белохвоста на территории Латвийской ССР эта птица требует защиты независимости от характера ее питания. Сведения о питании орлана-белохвоста приведены в табл. 6.

Таблица 6

Питание орлана-белохвоста

Объекты питания	Количество объектов питания (абс.)	Объекты питания	Количество объектов питания (абс.)
Rutilus rutilus	4	Accipiter nisus	1
Perca fluviatilis	1	Scolopax rusticola	2
Abramis brama	1	Anas sp. (ближе не определенные)	1
Esox lucius	2		1
Blicca bjoercna	1	Aves (ближе не определенные)	1
Podiceps cristatus			

ЛИТЕРАТУРА

Дементьев Г. П., Гладков Н. А. и др., 1951. Птицы Советского Союза, т. I.

Дементьев Г. П., Карташев Н. Н., Солдатова А. Н., 1953. Питание и практическое значение некоторых хищных птиц в юго-западной Туркмении, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 3.

Лаврова М. Я. и Карасева Е. В., 1956. Деятельность хищных птиц и население

обыкновенной полевки на сельскохозяйственных угодьях юга Московской области, Бюллетень Московского общества испытателей природы, Отд. биол., № 3.
Мензбир М. А., 1895. Птицы России, т. 2.
Насимович А. А., 1951. Заметки по биологии дневных хищных птиц Забайкалья, Бюллетень Московского Общества испытателей природы, Отд. биол., № 6.
Тарасов П. П., 1946. Методика работ с гнездами хищных птиц, Изв. Иркутск. гос. противочумн. ин-та Сибири и Дальнего Востока, вып. VI.
Фолитарек С. С., 1948. Хищные птицы как фактор естественного отбора в природных популяциях мелких грызунов, Ж. общей биологии, т. IX, № 1.
Якшис Я. Я., 1952. К вопросу об изучении питания хищных птиц, Зоол. ж., т. XXXI, вып. 6.— 1952a. Plēsējputnu barības izsekošana ar masku metodi, Diplomdarbs.
Hennicke C. R., 1905. Die Raubvögel Mitteleuropas.
Kasparsons G. R., 1956. Plēsējputnu barošanās Strenču apkārtnē, Diplomdarbs.
Kramer W., 1955. Habicht und Sperber. Die neue Brehm-Bücherei.
Makatsch W., 1955. Der schwarze Milan. Neue Brehm-Bücherei.
März R., 1955. Von Rupfungen und Gewöllen. Die neue Brehm-Bücherei.
Uttendörfer O., 1939. Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen.— 1954. Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen.

FEEDING HABITS OF SOME DIURNAL PREDATORY BIRDS IN LATVIAN SSR

G. R. KASPARSON

Chair of Zoology, Biological Faculty of Latvian State University (Riga)

Summary

The study of the feeding habits of diurnal predatory birds by means of the method of mask and that of cage, as well as of the method of improved collection of the objects of feeding (with the shooting of the females) was carried out in the northern part of Latvia (Valka region) from May 19 to July 13, 1954, and from May 26 to July 14, 1955. In 17 nests 853 objects of feeding were collected of the following species of predatory birds: those of Buteo buteo (L.) — in 8 nests, those of Accipiter gentilis L.— in 2 nests, those of A. nisus L.— in 5 nests, those of Aquila pomarina Brehm — in 1 nest, those of Milvus korschun (Gm.) — in 1 nest, and those of Haliaeetus albicilla (L.) — in 1 nest.

The lists of the objects of feeding of the mentioned diurnal species of predatory birds are presented.

As the result of the analysis of feeding habits the evaluation of beneficious and infurious activity of the main diurnal predatory birds of the Latvian SSR is given, as well as recommendations with respect to the necessity of conservation of the majority of species under study.

The description of the cage method applied by the author and of its advantages compared with the method of mask is presented.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 9

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕВЫМИ МЫШАМИ (APODEMUS AGRARIUS PALL.)

Н. А. НИКИТИНА

Отдел природно-очаговых инфекций Института эпидемиологии и микробиологии Академии медицинских наук СССР (Москва)

Полевая мышь (Apodemus agrarius Pall.) принадлежит к широко распространенным в СССР видам. В Волго-Ахтубинской пойме полевая мышь служит одним из важнейших прокормителей личинок и нимф иксодовых клещей (Нефедова и Никитина, 1955). Взрослые стадии этих

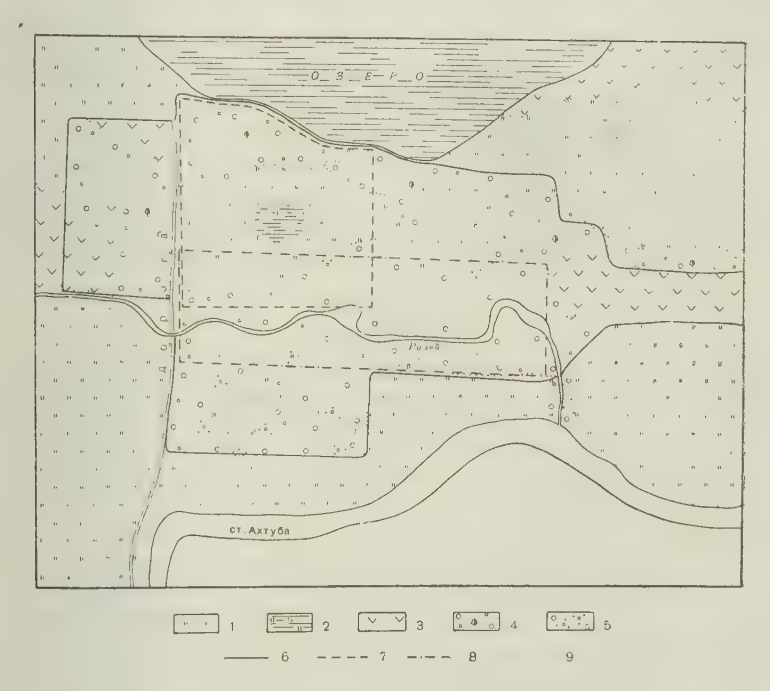


Рис. 1. Площадка мечения

1 — луг, 2 — болотина, 3 — тростники, 4 — сомкнутая дубрава, 5 — разреженная урема, 6 — граница площадки мечения, 7 — граница участка постоянных наблюдений в июне-июле, 8 — граница участка постоянных наблюдений в сентябре, 9 — граница стаций

клещей хранят Bacterium tularense в межэпизоотический период (Олсуфьев и др., 1954; Шатас и Быстрова, 1954). Знание особенности биологии полевой мыши дает возможность определить ее роль в природных оча-

гах инфекций и правильно организовать борьбу с этими вредителями. Особый интерес в этом отношении представляет изучение подвижности и характера использования территории полевой мышью. Выяснением последних вопросов мы занимались в Волго-Ахтубинской пойме, работая в составе комплексной туляремийной экспедиции (начальник экспедиции Н. Г. Олсуфьев, руководитель зоологической группы В. В. Кучерук).

В сборе материала, кроме автора, принимали участие И. Н. Нефедова и Е. В. Кличко. Работа проведена в два срока: с 23 июня по 27 июля и с 7 по 25 сентября. Мы использовали методику мечения и наблюдения за мечеными зверьками, широко применяемую при работе с мелкими лесными видами (Наумов, 1951; Кучерук, 1952). Площадь, на которой метили зверьков, достигала 3,5 *га*. Эта территория была разбита на квадраты со стороной 10 *м*. В центре квадрата ставилась проволочная живоловка. Одновременно работало 100 ловушек на площади 1 *га*. Осмотр их производился 3—4 раза в сутки. Пойманных грызунов метили, отрезая им пальцы в определенной комбинации, взвешивали, определяли пол и возраст и отпускали на месте поимки. При вторичных поимках регистрировали номер зверька и определяли изменение веса и генеративного состояния. На участке в 1 *га* вели постоянный облов (рис. 1). В других частях площадки ловушки выставлялись на 3—7 дней. Индивидуальный участок считался установленным, если зверек ловился в определенном районе в течение длительного времени (не менее 7—10 дней). При этом учитывали число поимок, сроки попаданий и характер передвижения грызуна. Если у зверька был установлен участок или если он ловился в течение продолжительного времени (не менее 5—7 дней) в определенном районе, его считали оседлым. Среди полевых мышей, пойманных один раз и более, но за короткий срок, или прошедших площадку по прямой и затем исчезнувших, могли быть погибшие впоследствии зверьки и мигранты. Для улавливания последних на разных расстояниях от площадки (от 30 *м* до 1,5 *км*) расставлялись линии давилок. Всего было выставлено 2000 ловушко-суток. За время работы помечено 458 полевых мышей, получено 1910 повторных ловов и установлено 140 индивидуальных участков. Кроме полевых мышей, на площадке были зарегистрированы 64 обыкновенные полевки, 4 домовые мыши и 2 водяные крысы. Полевки пойманы 246 раз, повторных поимок зверьков последних двух видов не было.

Площадка мечения занимала несколько стаций. Центральную ее часть занимал луг с болотиной, пересохшей в конце июня. С одной стороны луга находилась осветленная урема с богатым травяным покровом из разнотравья и злаков, с кустами калины и терна и редкими дубами, с другой стороны — сомкнутая дубрава с очень редким покровом из злаков. По северо-восточному и юго-восточному краям площадки располагались тростники. С юго-востока к этой площадке примыкало озеро, с северо-запада она граничила со скошенным лугом, за которым находился рукав Ахтубы (рис. 1).

АБСОЛЮТНАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ. МИГРАЦИЯ

В Волго-Ахтубинской пойме абсолютная численность полевых мышей устанавливалась в июне-июле на участке, расположенном посредине площадки мечения, так что можно было отделить зверьков, живущих на данном участке, от забегающих с соседних, а также выявить группу мигрантов и погибших животных. В сентябре участок постоянного наблюдения располагался на краю площадки, но граничил со скошенным лугом, где полевые мыши не обитали. (В давилки, выставленные в этой стации, полевые мыши не пойманы.)

Таблица 1

Число полевых мышей на 1 га по данным мечения

Периоды	Оседлые				Мигранты и погибшие			
	взрослые		молодые	всего	взрослые		молодые	всего
	самцы	самки			самцы	самки		
Июнь-июль	7	10	24	41	8	—	6	14
Сентябрь	21	14	146	181	4	6	21	13

На 1 *га* в июне-июле постоянно обитала 41 полевая мышь (7 самцов,

10 самок и 24 молодых). Кроме оседлых зверьков, на этой площади за месяц обнаружено 14 временных обитателей, часть из которых, видимо, погибла, часть выселилась с площадки. В сентябре численность полевых мышей сильно увеличилась. На 1 *га* приходился 181 оседлый зверек. За 20 дней обнаружен 31 временный обитатель (табл. 1).

В то же время ежедневные уловы сильно колебались. В июне-июле за ночь на 100 живоловок попадалось от 10 до 26 зверьков. В сентябре, в

Таблица 2

Выживаемость полевых мышей от июля до сентября

Характеристика оседлости зверьков	Взрослые		Молодые	Всего
	самцы	самки		
Зверьки, постоянно встречавшиеся на площадке в июле и помеченные в последние 10 дней июля	13	13	68	94
» оставшиеся на площадке в сентябре	9	6	34	49
» пойманные вне площадки	1	—	8	9

связи с возросшей численностью, колебания ежедневных уловов были несколько меньше, на 100 ловушек приходилось от 70 до 93 зверьков. Таким образом, отношение наименьших уловов к наибольшим достигало 1 : 2, 6. Большие колебания суточных уловов заставляют с осторожностью подходить к данным относительных учетов. При однодневных учетах разница в численности в 2,6 раза может быть недостоверной. Для получения наиболее точных данных необходимо проводить работу в течение нескольких дней.

Относительные учеты часто дают и неверное представление об изменениях численности. В то время как по данным абсолютного учета численность в Волго-Ахтубинской пойме от июля к сентябрю возросла в 4,5 раза (с 41 до 181 зверька на 1 га), по данным относительного учета, проводившегося в сходных стациях, она увеличилась только на $^1/_3$ (с 20 до 33 зверьков на 100 ловушко-суток). Такое несоответствие во многом объясняется различием в активности зверьков в разные периоды. Полевые мыши летом значительно подвижнее, чем осенью, величина их участков в июне-июле в 2—3 раза больше, чем в сентябре (см. ниже).

Бóльшая часть летней популяции полевой мыши сохраняется до осени. Из постоянно ловившихся в июле зверьков и помеченных в последнюю декаду этого месяца к сентябрю осталось на площадке 50%. За пределами площадки выловлено 9 меченых зверьков, что составляло 10% от помеченных в июле, т. е. выжившие от июля к сентябрю зверьки составляли не менее 60%, а гибель не превышала 40% (табл. 2).

Соотношение различных половых и возрастных групп среди оседлых и забегающих зверьков изменяется по сезонам (табл. 1). В июне-июле половина меченых самцов относилась к временным обитателям. Самки же все были оседлыми. В сентябре возросла доля оседлых самцов и появились мигранты-самки (временно живущие на площадке самки в сентябре составляли почти треть всех самок). Среди молодых зверьков доля оседлых увеличивается к осени (табл. 1). Изменение соотношений различных половых групп среди оседлых зверьков и мигрантов связано с различной интенсивностью размножения летом и осенью и состоянием кормовой базы. В июне-июле, в сезон интенсивного размножения, самки привязаны к гнездам и отсутствуют среди мигрантов. Самцы, напротив, наиболее подвижны в это время. В сентябре менее интенсивное размно-

жение зверьков[1] и созревание семян различных растений способствуют увеличению числа оседлых среди самцов и молодых. Самки же, не связанные с выводками, становятся в это время более подвижными, чем в предыдущий период.

СТАЦИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

На площадке мечения соприкасалось несколько стаций. Это позволило проследить стациальное распределение зверьков в течение летне-осеннего периода. В июне и июле, до покоса, зверьки концентрировались на лугу. К нему были приурочены все индивидуальные участки полевых мышей. Наибольшей степени концентрация зверьков достигала вокруг музги (рис. 6). В сомкнутую дубраву полевые мыши только забегали, ни один зверек там не пойман дважды. На 77% этой стации полевые мыши вообще не были обнаружены. В осветленной уреме зверьки встречались чаще. Они отмечены на всей ее площади, но у всех грызунов, заходивших в урему, большая часть участка (в среднем 87%) была расположена на лугу. При этом в лесной части участка зверьки встречались значительно реже, чем в луговой. Особенно строго придерживались луга самки. Они реже самцов и молодых заходили в другие стации.



Рис. 2. Поимки меченых полевых мышей вне площадки мечения

1 — линии давилок, *2* — места поимок меченых зверьков, *3* — площадка мечения

21 июля луга были выкошены, и полевые мыши моментально с них выселились. Только в первую ночь после покоса в этой стации на площадке оставались 2 зверька. В следующие дни полевые мыши иногда попадали в ловушки, расположенные на границе луга с уремой. Все выселившиеся с лужайки зверьки сконцентрировались в осветленной уреме, в сомкнутой дубраве поселился только один зверек. Не были заселены покосы и осенью. В сентябре бо́льшая часть зверьков также обитала в осветленной уреме. В сомкнутой дубраве население грызунов несколько увеличилось: в первом участке вместо одного зверька, поселившегося в этой стации после покоса, в сентябре обитало пять грызунов.

Полевые мыши после покоса и от летнего периода к осени перемеща-

[1] По данным вскрытия полевых мышей, в сентябре процент беременных самок почти втрое меньше, чем в июле. У молодых самцов в это время прекращается развитие половых желез. В сентябре все самцы весом от 17 до 24 *г* имели недоразвитые семенники и семенные пузырьки, в июле в этой группе 40% зверьков были половозрелыми.

лись на разные расстояния (табл. 3). Одни зверьки занимали часть старого участка и в то же время осваивали новую соседнюю площадь

Таблица 3

Перемещение участков полевых мышей

Характеристика участков и расстояние перемещения	После покоса	От лета к осени
Число участков, имеющих часть прежней площади	8	18
Число участков, имеющих общие границы с прежними участками	4	
Число переместившихся участков	9	19
Среднее расстояние перемещения, *м*	55	61
Максимальное расстояние перемещения в пределах площадки, *м*	110	90

(рис. 3). У других границы новых участков граничили с оставленными, третьи имели участки, расположенные на некотором расстоянии от прежних. В пределах площадки мечения среднее расстояние, на которое переместились зверьки после покоса, равнялось 55 *м*, максимальное —110 *м*.

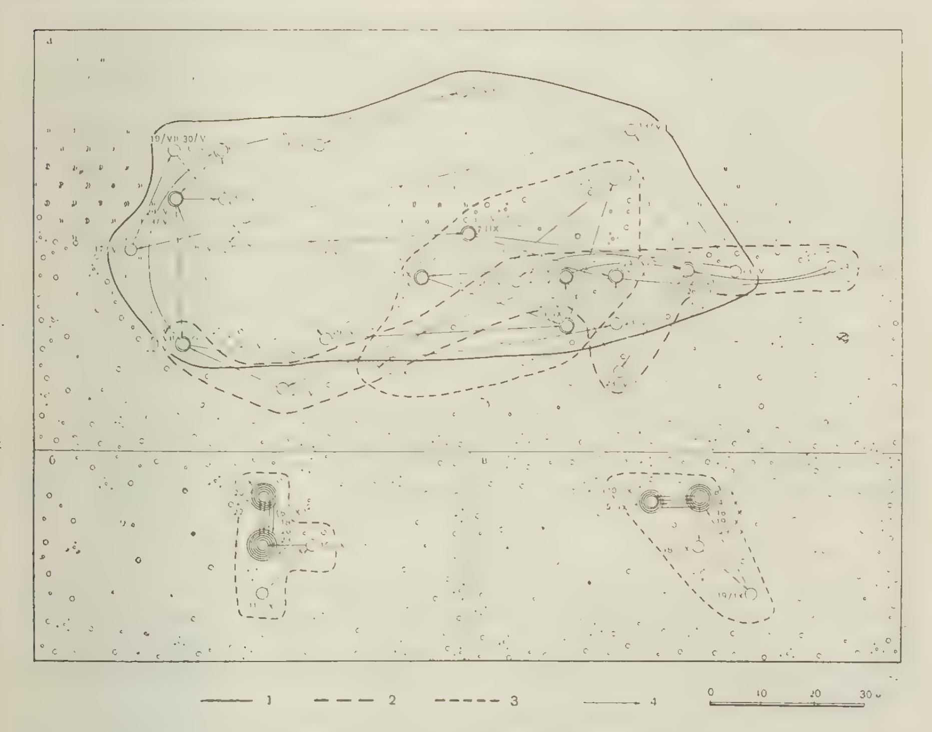


Рис. 3. Участки взрослых самцов

а — № 31, *б* — № 354, *в* — № 115; *1* — границы индивидуальных участков до покоса, *2* — границы после покоса, *3* — границы в сентябре, *4* — пути передвижения по участку; число кружков обозначает количество поимок в ловушку

К сентябрю полевые мыши продвинулись в среднем на 60 *м*, максимально — на 90 *м*. Из 9 меченых зверьков, пойманных вне площадки, 3 были обнаружены на расстоянии до 50 *м* от нее, один в 150 *м*, четыре в 200—300 *м* и один в 500 *м* (рис. 2). Полевые мыши способны передвигаться и на бо́льшие расстояния. После паводка очень быстро, в течение 1—2 мес., происходит заселение затопляемых территорий. При этом грызуны встречаются в 2—3 *км* от ближайших незатоплявшихся грив и прирусловых валов (Никитина и Картушин, 1958).

РАЗМЕРЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

У многих видов мышей размеры индивидуальных участков различных половых и возрастных групп неодинаковы и изменяются по сезонам (Наумов, 1951; L. R. Dice, 1952; Карасева, 1954; Лаврова и Наумова, 1955; Меркова, 1955; Наумов, 1955; W. F. Blair, 1942, 1943). Для различных представителей грызунов известна зависимость размеров индивидуальных участков от кормности угодий (Карасева, 1954; Меркова, 1955; Слудский, 1948; J. Connel, 1954; J. N. Layne, 1954).

Такое же явление отмечается и у полевых мышей. В июне-июле средняя величина участка взрослых самцов полевой мыши равнялась 3200 $м^2$, максимальная — 5300 $м^2$, минимальная — 1800 $м^2$. Взрослые самки, в это время тесно связанные с гнездами, имеют значительно меньшие участки, в среднем — 1300 $м^2$. Средняя величина участков самостоятельных молодых зверьков была примерно такая же, как у самок,—1500 $м^2$. Больше были максимальные и минимальные величины (табл. 4).

Таблица 4

Величина индивидуальных участков полевых мышей

Периоды	Старые самцы, участвующие в размножении				Старые самцы, не участвующие в размножении			
	Число участков	Величина участка в $м^2$			Число участков	Величина участка в $м^2$		
		средн.	макс.	мин.		средн.	макс.	мин.
Июнь — июль (до покоса)	6	3200	5300	1800	—	—	—	—
Июль (после покоса)	4	1100	1600	700	—	—	—	—
Сентябрь	5	1500	2700	1100	8	500	700	400

Периоды	Взрослые самки				Молодые			
	Число участков	Величина участка в $м^2$			Число участков	Величина участка в $м^2$		
		средн.	макс.	мин.		средн.	макс.	мин.
Июнь — июль (до покоса)	12	1300	2600	300	23	1500	3900	800
Июль (после покоса)	3	500	900	300	2	1100	1100	1100
Сентябрь	12	600	1000	200	65	450	1500	100

После покоса, когда зверьки сконцентрировались в уреме, участки их значительно сократились, у самцов и самок примерно в 3 раза (средняя величина участка самца равнялась 1100 $м^2$, самки — 500 $м^2$). Меньше изменились участки молодых зверьков, после покоса они достигали 1100 $м^2$.

Небольшие размеры участков у полевых мышей сохранились до осени. В это время только у размножающихся самцов они были велики (1500 $м^2$), но все же вдвое меньше, чем до покоса. Величина же участков взрослых самцов, не участвующих осенью в размножении, не отличалась от участков самок. Площадь, используемая самцом, равнялась в среднем 500 $м^2$, самкой — 600 $м^2$. Размеры индивидуальных участков молодых зверьков были в 3 раза меньше летних и достигали в среднем 450 $м^2$.

Большие размеры участков в июне-июле связаны с тем, что летом зверьки вынуждены пробегать большие расстояния в поисках редких семян луговых злаков. Уменьшение участков к осени объясняется увеличением кормности угодий: урожаем семян лесных трав и опадом желудей.

Вместе с уменьшением участков осенью изменяется и характер использования территории. Летом полевые мыши беспорядочно ходили по всей площади участка. Повторных попаданий в одну и ту же ловушку

было очень мало. Зачастую в течение одной ночи зверька встречали в противоположных концах участка. Осенью же зверьки держались на ограниченной площади и многократно ловились в одной-двух ловушках.

Летом один и тот же зверек ловился в одной ловушке не более двух ночей подряд. Осенью же зверьки держались в районе одной живоловки в течение двух недель. Только взрослые самцы, принимавшие участие в размножении, занимали такую же большую территорию, как и летом.

На рис. 3—5 представлено несколько участков полевых мышей. Взрослый самец (№ 31), пойманный до покоса 19 раз, в 15 ловушках встречен по одному разу и только в двух ловушках — дважды. После покоса используемая им площадь сократилась, но он также ходил из

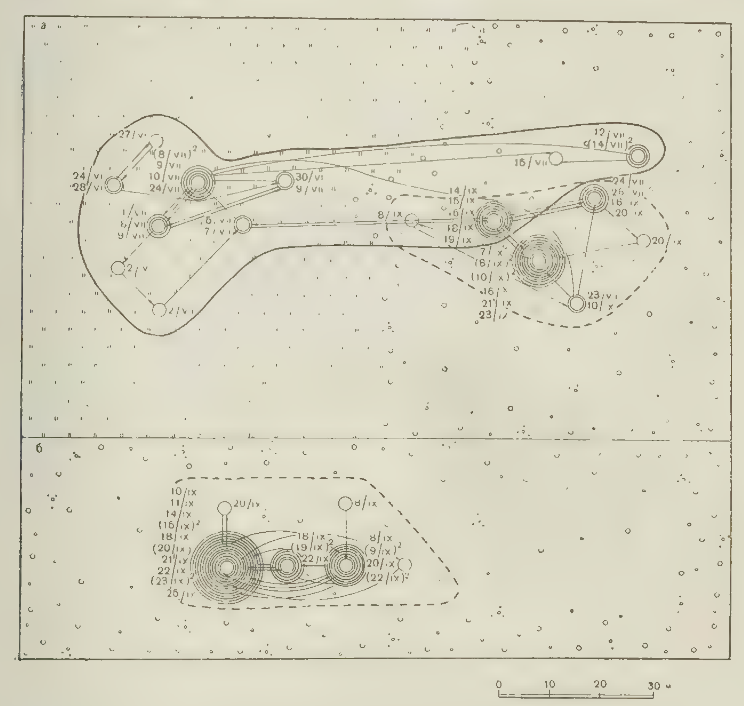


Рис. 4. Участки взрослых самок

а — № 9, *б* — № 87; условные обозначения и масштаб те же, что на рис. 3

одного конца участка в другой, не задерживаясь на одном месте. Осенью у этого зверька семенники были сильно увеличены. Характер передвижений оставался тем же, что и летом (рис. 3,*а*).

У самцов же, прекративших размножение, тип передвижения по участку изменился. Они придерживались только части своего участка и встречались преимущественно в двух ловушках, но многократно (рис. 3, *б*, *в*).

Самки летом так же широко передвигались по участку, как и самцы, несколько чаще последних попадаясь повторно в одни и те же ловушки. Осенью участки их сильно сократились и при этом увеличилось число попаданий в одном месте. Самка (№ 9), посещавшая 11 ловушек, в одной была поймана 4 раза, в четырех — 2. В сентябре она посещала лишь 6 ловушек, в одной из них была поймана 9 раз, в другой — 5 (рис. 4,*а*). Самка № 87 осенью посещала 6 ловушек, из них в одной была поймана 13 раз, а в двух — 5—6 раз (рис. 4, *б*).

Подобный тип передвижения по участку отмечен и у молодых зверьков. Летом, обходя большое число ловушек, они очень редко встречались

дважды на одном месте. Осенью же зверьки посещали всего 3—4 соседние ловушки и 5—6 раз встречались в одной и той же (рис. 5). Таких примеров можно было бы привести очень много.

Таким образом, полевые мыши летом очень подвижны. На это же время приходится сезон паразитирования личинок и нимф клещей — хранителей возбудителя туляремии. Характер использования территории полевыми мышами объясняет сильную зараженность их этими паразитами (Нефедова и Никитина, 1955). При мечении полевых мышей мы

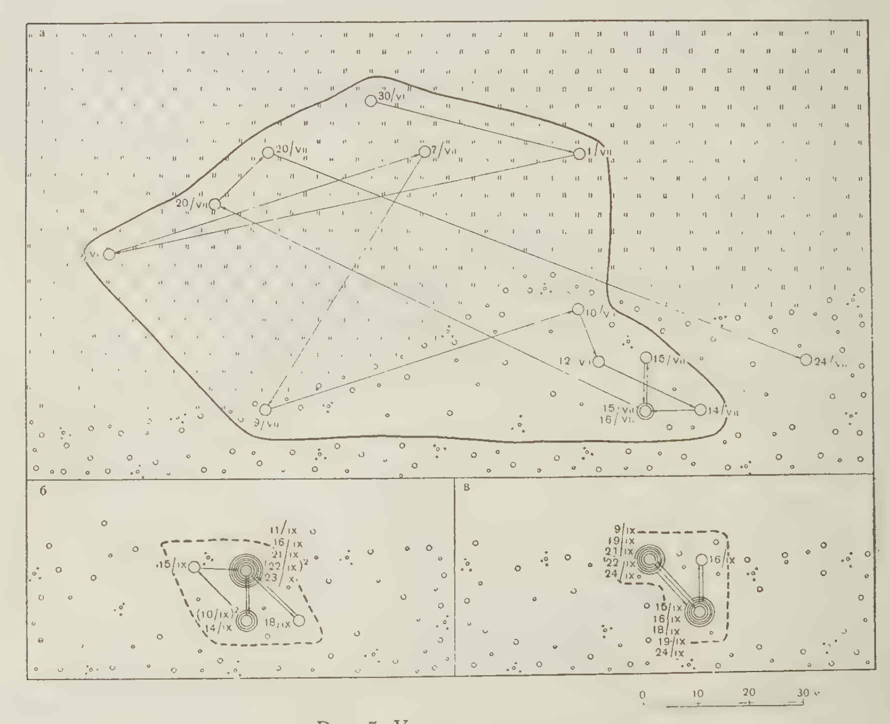


Рис. 5. Участки молодых зверьков

а — № 54, *б* — № 210, *в* — № 317; условные обозначения и масштаб те же, что на рис. 3

отмечали ежедневные новые заражения зверьков иксодовыми клещами. Грызуны, с которых накануне были сняты клещи, уже на следующий день имели присосавшихся личинок и нимф. Большая подвижность полевых мышей способствует контакту их с другими грызунами и обеспечивает широкий разнос клещей по территории.

ПЕРЕКРЫВАНИЕ УЧАСТКОВ ПОЛЕВЫХ МЫШЕЙ

Индивидуальные участки полевых мышей широко перекрываются (рис. 6). Площадь, одновременно используемая несколькими зверьками, больше летом, когда индивидуальные участки велики (табл. 5). В июле на части площадки взаимно перекрывалось 19 участков зверьков различного пола и возраста (2 взрослых самца, 4 взрослых самки и 13 молодых). У полевых мышей не существует никакой изоляции участков беременных самок, отмеченной у различных видов полевок (Наумов, 1951; Карасева, 1954; Меркова, 1955; W. H. Burt, 1940, 1943). Площадь, используемая одновременно двумя беременными самками, составляла половину их индивидуальных участков. Еще шире, чем участки самок, перекрывались участки самцов. Площадь, на которой встречались 2 самца, была

равна $^3/_4$—$^4/_5$ их участков. Также налегают друг на друга и участки молодых зверьков (табл. 5).

В сентябре, в связи с уменьшением размеров индивидуальных участков, меньше становится и степень их пересечения. Несмотря на значительное увеличение численности, к этому времени взаимно перекрывалось максимум 13 участков (4 — самцов, 1 — самки и 8 — молодых). Уменьшается и общая площадь, используемая одновременно несколькими зверьками (табл. 5). Осенью из 11 участков беременных самок 5 были совершенно обособлены. Они имели с другими только общие границы. Остальные участки самок перекрывались попарно и только в одном случае сразу перекрывалось три участка. Площадь, одновременно исполь-

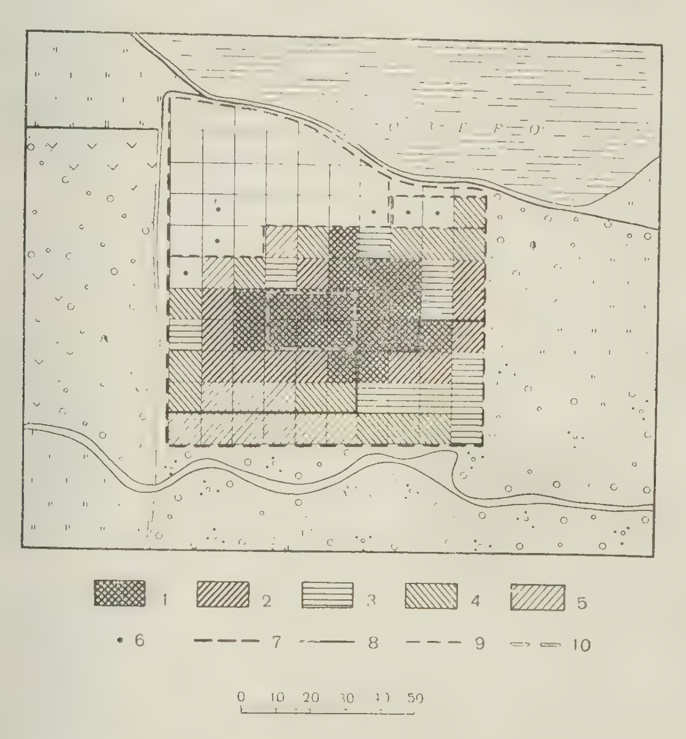


Рис. 6. Взаимное перекрывание участков полевых мышей в июле

1 — перекрывание более 10 участков, *2* — перекрывание 8—10 — участков, *3* — перекрывание 5—7 участков, *4* — перекрывание 3—4 участков, *5* — перекрывание 2 участков, *6* — площадь, занятая одним зверьком, *7* — граница участка постоянных наблюдений, *8* — граница луга и разреженной уремы, *9* — граница луга и сомкнутой дубравы, *10* — граница болотины

зуемая двумя зверьками, составляла $^1/_5$ — $^1/_3$ часть участка. На общей площади самки встречались одновременно. Из одной и той же ловушки в один обход ночью мы вынимали одного зверька, в другой — другого. Участки самцов, принимающих участие в размножении, осенью перекрывались так же широко, как и летом. Участки взрослых самцов, прекративших размножение, располагались по отношению друг к другу сходно с участками самок в это время, т. е. перекрывались мало. В отличие от самок самцы на общих территориях встречались в разные дни. Иное наблюдалось у молодых зверьков: осенью в одном месте пересекалось до 8 их участков. Площадь, используемая одновременно несколькими зверьками, была велика (табл. 5). В одну ловушку за ночь попадалось несколько разных зверьков.

Таблица 5

Степень взаимного перекрывания участков полевой мыши

Период	Половые и возрастные группы	Число участков	Площадь, используемая одновременно различным количеством зверьков, в м² (Количество зверьков)																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	19
Июнь-июль	Самцы	5	1400	1900	1000	900	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Самки	6	1800	1200	600	600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Молодые	21	1500	1100	600	300	1100	500	600	600	600	—	100	—	100	—	—	—	—
	Всего	32	600	1200	500	600	100	500	200	700	300	400	400	500	400	100	500	200	100
Сентябрь	Самцы размножающиеся	5	4300	1500	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Самцы не размножающиеся	8	3200	700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Самки	11	4700	600	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Молодые	111	1200	2200	1900	1500	700	1100	400	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Всего	135	900	800	1400	1200	2000	500	700	400	400	100	—	—	100	—	—	—	—

Характер использования территории, разобранный нами для полевой мыши, видимо, свойствен всем видам рода Apodemus.

Так, величина участков, отмеченная в летнее время для полевых мышей, сходна с размерами участков лесных и желтогорлых мышей в периоды их большой активности (Наумов, 1951; Меркова, 1955). Уменьшение участков полевых мышей к осени совпадает с данными о небольших размерах участков лесных мышей в более кормные периоды (Лаврова и Наумова, 1955). Беспорядочное передвижение по участку и широкий его обход существуют у полевых мышей не только в пойменных биотопах, но и в скирдах (Рубина и Кучерук, 1954). Подобный тип передвижения по участку, видимо, свойствен всем мышам. Желтогорлые мыши в периоды большой подвижности также пересекают участок во всех направлениях (Меркова, устное сообщение).

Способ использования территории мышами в корне отличен от такового обыкновенных полевок, больших песчанок и малых сусликов, что объясняется различием кормовой специализации этих грызунов. Поиски редко разбросанных семян вынуждают мышей к широким передвижениям по участку. Наличие зеленого корма возле нор позволяет полевкам и песчанкам некоторое время кормиться на территории колонии. Использовав имеющиеся запасы корма, грызуны переселяются в новые колонии (Карасева и Кучерук, 1954; Кулик, 1954). Суслики в условиях мозаичных полупустынь последовательно используют разные части участка (Ходашова и Солдатова, 1955).

ВЫВОДЫ

1. В Волго-Ахтубинской пойме с помощью мечения изучены абсолютная численность, подвижность и характер использования территории у полевых мышей.

2. Сравнение данных абсолютной численности с относительными учетами на линиях ловушек показало, что последние не совсем правильно отражают изменения численности.

3. В пойменных угодьях покос вызывает быструю перекочевку полевых мышей с лугов в разреженные уремы, где они остаются до осени.

4. Величина индивидуальных участков полевых мышей находится в обратной зависимости от кормности угодий и неодинакова у зверьков различного пола и возраста. Размеры участков взрослых самцов, принимающих участие в размножении, в 2—3 раза больше участков самок, молодых и не участвующих в размножении самцов.

5. Летом полевые мыши обладают большими индивидуальными участками, степень их взаимного перекрывания очень велика, передвижения по территории очень широки и постоянно охватывают всю площадь участка.

6. Осенью размеры индивидуальных участков полевых мышей сильно сокращаются (2—6 раз), уменьшается степень их перекрывания, зверьки придерживаются определенных, узко ограниченных частей участка. Исключение составляют самцы, участвующие в размножении, характер их передвижений остается таким же, как и летом.

7. Период наибольшей подвижности полевых мышей совпадает с сезоном паразитирования личиночных и нимфальных стадий иксодовых клещей, поэтому эти грызуны имеют большое значение в поддержании клещевых очагов в пойме.

8. Особенности подвижности, разобранные нами для полевых мышей, видимо, свойственны всему роду Apodemus и отличаются от характера использования территории грызунами с иной кормовой специализацией.

ЛИТЕРАТУРА

Карасева Е. В., 1954. Особенности использования территории полевкой-экономкой в Ярославской области по данным мечения зверьков, Третья экол. конф., Тезисы докл., ч. III.

Карасева Е. В. и Кучерук В. В., 1954. Изучение подвижности обыкновенных полевок с помощью мечения зверьков, Там же.

Кулик И. Л., 1954. Некоторые особенности подвижности больших песчанок в связи с изучением природных очагов инфекций, Природн. очаговость болезней человека и краев. эпидемиол.

Кучерук В. В., 1952. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек. Сб. «Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных».

Лаврова М. Я. и Наумова Н. Н., 1955. Некоторые особенности образа жизни мышей в лесных полезащитных полосах. Материалы по биогеографии СССР, вып. 2.

Меркова М. А., 1955. Некоторые данные по экологии рыжей полевки и желтогорлой мыши юга Московской области и Теллермановской рощи, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, вып. 1.

Наумов Н. П., 1951. Новый метод изучения экологии мелких лесных грызунов, Материалы по грызунам, вып. 4.— 1955. Экология животных.

Нефедова И. Н. и Никитина Н. А., 1955. Экология неполовозрелых фаз клещей Dermacentor marginatus и Rhipicephalus rossicus в условиях Волго-Ахтубинской поймы, Тезисы VIII паразитологического совещания.

Никитина Н. А. и Картушин П. А., 1958. Мышевидные грызуны Волго-Ахтубинской поймы, Сб. «Эпидемиология и профилактика туляремии».

Олсуфьев Н. Г., Петров В. Н., Ямолова Н. С., Михалева В. А., Самсонова А. П. и Хлюстова А. И., 1954. О роли клещей Dermacentor marginatus Sulz в поддержании туляремийной инфекции в природном очаге пойменного типа, Зоол. ж., т. XXXIII, вып. 2.

Рубина М. А. и Кучерук В. В., 1954. Некоторые особенности существования грызунов в скирдах, стогах и ометах. Третья экологическая конференция, Тезисы докладов, ч. III.

Слудский А. А., 1948. Ондатра и акклиматизация ее в Казахстане.
Ходашова К. С. и Солдатова А. М., 1955. Наблюдения за сезонными особенностями подвижности малых сусликов и изменениями величин их кормовых участков в глинистой полупустыне Заволжья, Материалы по биогеографии СССР, вып. 2.
Шатас Я. Ф. и Быстрова Н. А., 1954. Роль иксодовых клещей в поддержании природных очагов туляремии, Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунол., № 6.
Blair W. F., 1942. Home range of deer-mouse and chipmunk, J. Mammal, vol. 23, No. 1.— 1943. Populations of the deer-mouse and associated small mammals in the mesquite association of Southern New Mexico, Contributions from the laboratory of vertebrate biology, vol. 21.
Burt W. H., 1940. Territorial behavior and populations of some small mammals in southern Michigan. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ., Michigan, 45.— 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals, J. Mammal., vol. 24, No. 3.
Connel J., 1954. Home range and mobility of brush rabbits in California chapparral. J. Mammal. 35, No. 3.
Dice L. R., 1952. Natural communities Mich. Univ. Press. Ann. Arbor.
Layne J. N., 1954. The biology of the red squirrel, Tamiasciurus hudsonicus loquax (Bangs) in Centrel, New York, Ecol. Monographs, 24, No. 3.

PECULIARITIES OF TERRITORY UTILIZATION BY THE MICE, APODEMUS AGRARIUS PALL.

N. A. NIKITINA

Section of Natural Nidi Infections, Institute of Epidemiology and Microbiology, Academy of Medical Sciences of the USSR (Moscow)

Summary

In the Volga-Akhtuba bottomland, on the territory of 3.5 ha observations were carried out on traced mice Apodemus agrarius Pall. The animals were traced by cutting off their digits in a certain combination. Absolute population density of the mice, peculiarities of their mobility, and the character of territory utilization were found out. When comparing the data of absolute and relative census, the possibility of the unreliability of the latter when reflecting the seasonal population density fluctuations was noticed. Statial redistribution of the mice after mowing was found up. The size of the range occupied by the mice and their dependence upon the food supply, the sex and age of the animals were stated. The range of the mice in the time of the poor food supply was from 2 to 6 times that of the periods of the rich food supply. The ranges of the adult males participating in the reproduction are 2 to 3 times those of the non-reproducing females and the young. The character of the movement of the animals within their range also changes with the season. In the periods of the poor food supply the animals continuously make round over their whole range, whereas in the seasons of the rich food supply they prefer certain sites of their range. The ranges of the mice overlap. The periods of the highest mobility of these Rodentes coincide with the season of Ixodid-parasitizing, therefore the mice play an important part in the maintainance of the nidi of the ticks.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 9

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

НОВЫЙ ВИД РОДА PAGETOPSIS (СЕМЕЙСТВО CHAENICTHYIDAE)

(по материалам комплексной антарктической экспедиции Академии наук СССР)

В. В. БАРСУКОВ и Ю. Е. ПЕРМИТИН

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Во время второго рейса дизель-электрохода «Обь» к берегам Антарктиды (1956—1957 гг.) нами было поймано в заливе Олаф-Прюдс и вблизи берега Ларса Кристенсена шесть экземпляров белокровных рыб из рода Pagetopsis. Пять из них явно относились к уже описанному виду P. macropterus (Boulenger), но шестой так резко отличался по ряду признаков, что было решено описать по нему новый вид — Pagetopsis maculatus Barsukov et Permitin. Несомненно, только на большом числе экземпляров из разных мест можно надежно проверить, не являются ли отмеченные различия результатом всего лишь внутривидовой изменчивости; однако получить массовый материал из Антарктики очень трудно, поэтому предварительное описание нового вида приобретает смысл. Оно приводится ниже, после дополненных нами диагнозов рода Pagetopsis и вида P. macropterus.

Род **Pagetopsis** Regan

Regan, Trans. Roy. Soc. Edinburgh, XLIX, 1913: 286.

Тело голое, умеренно удлиненное. 2 боковые линии без костных пластинок: верхняя тянется по спине от головы до хвостового стебля, немного изгибаясь вверх, нижняя, состоящая всего из нескольких пор, расположена по средней линии хвостового стебля. Недалеко от конца рыла имеется небольшой шип, изогнутый вперед. Глаза примерно посредине длины головы. Зубы на челюстях мелкие, острые, расположены в 2 ряда. «Язык» с лопатообразным расширением на переднем конце. Нижняя челюсть слегка выдается. Жаберные тычинки зачаточные или их вовсе нет. Operculum вооружено 3—5 расходящимися гребнями, кончающимися шипами; из них самый верхний — с плоским, загнутым вверх крючком. 1-й спинной плавник хорошо развит, его основание длиннее половины 2-го. Брюшные плавники довольно длинные, лучи их двураздельные или слегка ветвистые. Кровь бесцветная, жабры кремового цвета.

Pagetopsis macropterus (Boulenger)

Champsocephalus macropterus Boulenger, Nat. Antarct. Exped. Nat. Hist., II, 1907: 3, pl. 2.— Pappenheim, Deutsche Südpol.-Exped., XIII, Zool. V, 1912: 174.— Roule, Angel et Despax, Deux. Expéd. Antarct. Franc. (1908—1910), Poiss., 1913: 13. Pagetopsis macropterus Regan, Trans. Roy. Soc. Edinburgh, XLIX, 1913: 286.— Regan, Rep. Brit. Antarct. Exped. 1910, Zool. I (1), 1914: 11. Waite, Austral. Antarct. Exped. Sci. Rep., Ser. C, III (1), 1916: 37, fig. 8 (частью; 66°32′ ю. ш.; 141°39′ в. д.).— Norman, Rep. B. A. N. S. Antarct. Res. Exped., Ser. B, 1, 1937: 76.— Norman, Rep. B. A. N. S. Antarct. Exped., XVIII, 1938; 70.

Станция 189. 28. I 1957 г., 69° 13′,5 ю. ш. 75° 44′,0 в. д., бимтрал, глубина 180 *м*, 1 экз. длиной 19,5 *см* (абс.), ♂ II.

Станция 198а. 31.I 1937 г., 66°49′,2 ю. ш., 63°25′,0 в. д., трал Сигсби-Горбунова, 165—180 *м*, 1 экз. длиной 25,8 *см*, ♀ II.

Станция 199. 31. I 1947 г., 66°59′,8 ю. ш., 63°24′,0 в. д., бимтрал, 100 *м*, 3 экз. длиной 13,7—21,6 *см*, ♂♂ II.

D XII—XV 27—32, A 24—27, P 22—24. V I 5. В верхней боковой линии 64—80 пор, в нижней 3—7. У наших экземпляров D XII—XIV 28—29, A 25—27, P 23—24, V I 5; в верхней боковой линии 71—80 пор, в нижней 3—4; зачаточных жаберных тычинок 5—8 (4—7+1—3). Длина головы 34,0—35,2% длины тела (абс.), длина грудных плавников 210—22,4%, брюшных 21,2—26,9%. Относительная длина брюшных плавников с возрастом уменьшается: у мелких экземпляров брюшные плавники длиннее грудных, у крупных — короче. Длина рыла 44,9—46,4% длины головы, диаметр глаза

19,1—23,1%, межглазничное пространство 19,2—24,1%. Диаметр глаза с возрастом уменьшается, а ширина межглазничного пространства увеличивается. Рыло лопатообразное, более широкое, чем межглазничное пространство. Верхнечелюстная кость достигает переднего края глаза или заходит за него на $^1/_3$ диаметра глаза, а чаще — на $^1/_4$—$^1/_5$. Рыло снизу плоское, кожного выступа в том месте, где сочленяются нижнечелюстные кости, нет (рис. 1). Длина до 28,8 *см*.

Общий фон окраски — серый, иногда со слабым зеленоватым оттенком. На голове темные продолговатые и круглые пятна. 3 наиболее крупных пятна расположены на



Рис. 1. Pagetopsis macropterus (Boulenger)

нижнечелюстной кости, 2 — на praeoperculum. Из последних 2-е идет к глазу, пересекая щеку. Вдоль переднего края suboperculum тянется темная полоса. На спине и боках около 13 поперечных, слегка волнистых темных полос. Вдоль каждой из них проходит посредине светлая полоска. В области scapula—coracoideum перед основаниями лучей грудного плавника расположена темная полоса; 1—2 другие темные полоски вместе с нею образуют прерванный треугольник, окаймляющий названную область. Низ головы и брюхо белесоватые, низ хвоста — светло-серый. 1-й спинной плавник темно-серый (у крупных особей более темный), 2-й спинной, анальный, хвостовой и грудные — прозрачные. Брюшные плавники темно-серые, без поперечных полос.

Распространение: Земля Грейама, Земля Эндерби, берег Ларса Кристенсена, залив Олаф-Прюдс, Земля Вильгельма, Земля Королевы Мэри, Земля Короля Георга, Южная Виктория.

Биология почти неизвестна. В желудках Pagetopsis были найдены остатки декапод (E. R. Waite, 1916). У самки P. macropterus длиною 24 *см* икринки 27 апреля 1903 г. имели диаметр 3 *мм* (G. Boulenger, 1907); у самки длиною 28,8 *см*, 17 января 1902 г. — 4 *мм*. Окраска икринок варьирует от бесцветной до слегка желтоватой (P. Pappenheim, 1912). Мальки длиною 2—3 *см* пойманы 2 февраля 1903 г. (G. Boulenger, 1907) и 4 апреля 1902 г. (P. Pappenheim, 1912); последний добыт на зимней станции «Гаусс», на глубине 350 *м*. P. macropterus относительно часто обнаруживаются в желудках тюленей, в частности тюленей Уэддела.

Pagetopsis maculatus, sp. n.

?Pagetopsis macropterus Waite, Austral. Antarct. Exped. Sci. Rep., Ser. C, III (I), 1916: 37 (частью; 64°32′ ю. ш., 97°20′ в. д.; 64°44′ ю. ш., 97°28′ в. д.).

Станция 185. 27. I 1957 г., 67°09′,2 ю. ш., 77°03′,5 в. д., бимтрал, глубина 280 *м*, 1 экз. длиною 18,5 *см*, ♂ II.

D XI 26, A 23, P 23, V I 5. В верхней боковой линии 74 поры, в нижней 6. Зачаточных жаберных тычинок 5(4+1). Длина головы 32,4% длины тела (абс.), длина грудных плавников 22,7%, брюшных 21,7%. Длина рыла 44,2% длины головы, диаметр глаза 25,0%, межглазничное пространство 20,5%. Рыло у́же межглазничного пространства. Верхнечелюстная кость заходит за передний край глаза на $^1/_5$ диаметра глаза. В месте сочленения нижнечелюстных костей имеется кожный выступ (рис. 2).

Общий фон окраски — серый, со слабым зеленоватым оттенком. Голова, спина и бока покрыты темными пятнами. На голове пятна мельче, на передней части спины и нижней части боков покрупнее, на задней части спины и на хвосте самые крупные, больше диаметра глаза. Эти 4 пятна похожи на поперечные полосы, но они гораздо шире, чем у P. macropterus и не имеют светлой полоски посредине. Крупные пятна на

нижнечелюстных костях и praeoperculum похожи на такие же пятна у P. macropterus, но мало отличаются по размерам от остальных пятен на голове. Темной полосы вдоль переднего края suboperculum и полосы перед основаниями лучей грудного плавника в области scapula—coracoideum нет; на их месте имеются только отдельные поперечные пятна. Брюхо белое. Лучи 1-го спинного плавника с темными перетяжками, перепонки по краям темные. 2-й спинной, анальный, хвостовой и грудные плавники прозрачные. На брюшных плавниках 5 темных поперечных полос, последняя — по краю.

P. maculatus отличается от P. macropterus прежде всего особенностями окраски (пятнистые спина и бока, поперечнополосатые брюшные плавники и т. д.), а также



Рис. 2. Pagetopsis maculatus Barsukov et Permitin

формой рыла. Есть отличия и в других признаках (больший диаметр глаза, несколько меньшее число лучей в первом спинном и анальном плавниках и т. п.), но не столь заметные.

Два экземпляра длиною по 17 *см*, описанные Вейтом (1916) как P. macropterus, по-видимому, принадлежат к P. maculatus, насколько об этом можно судить по числу лучей в спинном и анальном плавниках (D IX—XI 26, A 21—23) и по беглому описанию окраски. Вейт считает, что широкие ленты на теле этих экземпляров позднее, с возрастом, разделились бы надвое. Но у P. macropterus молодь значительно меньших размеров уже имеет характерную для взрослых окраску с раздвоенными поперечными полосами; так был окрашен не только экземпляр длиною 13,7 *см*, пойманный нами, но и экземпляр длиною всего 3,2 *см* (P. Pappenheim, 1912).

Если указанных выше особей, описанных Вейтом, считать принадлежащими к виду P. maculatus, то предельные глубины распространения этого вида определяются пока что в 200—644 *м*, а для P. macropterus — 100—351 *м;* последний вид, судя по относительно частым находкам в желудках тюленей, выходит и на еще меньшие глубины. Таким образом, P. maculatus является, по всей вероятности, более глубоководным видом, о чем могут также свидетельствовать бóльшие относительные размеры его глаз и несколько более широкий канал боковой линии на теле.

ЛИТЕРАТУРА

Boulenger G., 1907. The Fishes, Nat. Antarct. Exped. Nat. Hist., II.

Pappenheim P., 1912. Die Fische, Deutsche Südpol.-Exped., XIII, Zool. V.

Waite E. R., 1916. The Fishes, Austral. Antarct. Exped. Sci. Rep. (1911—1914). Ser. C, III, 1.

A NEW SPECIES OF THE GENUS PAGETOPSIS (FAMILY CHAENICHTHYIDAE)

V. V. BARSUKOV and *Yu. E. PERMITIN*

Zoological Institute, Academy of Sciences of the USSR (Leningrad)

Summary

By one exemplar caught on January 27, 1957 in the vicinity of the bay Olaf Pruds a new species of the family Chaenichthyidae is preliminary described. This species — Pagetopsis maculatus Barsukov et Permitin — is, presumably, a more deep water dweller than Pagetopsis macropterus (Boulenger). Both species have cream-coloured gills and colourless blood.

НОВЫЙ ВИД ЛЕТУЧЕЙ РЫБЫ ИЗ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА — CYPSELURUS VITIAZI PARIN, SP. N. (PISCES, EXOCOETIDAE)

Н. В. ПАРИН

Институт океанологии Академии наук СССР (Москва)

Летучие рыбы Тихого океана изучены значительно хуже, чем Атлантического. До сих пор не имеется обобщающей сводки для всего Тихого океана, тогда как для Атлантического океана есть хорошая работа Бруна (A. Bruun, 1935), поэтому определение тихоокеанских Exocoetidae представляет значительную трудность. Между тем именно для тихоокеанских вод характерна наиболее богатая и разнообразная фауна летучих рыб (по предварительным данным, не менее 40 видов).

Изучение летучих рыб Тихого океана, ведущееся с 1955 г. в Институте океанологии Академии наук СССР, позволило установить ряд новых фактов, касающихся систематики, развития и распространения Exocoetidae. Всего в материалах, собранных экспедиционным судном Института «Витязь», в настоящее время имеется около 30 видов летучих рыб, в том числе один новый для науки — Cypselurus vitiazi (видовое название предложено в честь экспедиционного судна «Витязь»).

Cypselurus vitiazi Parin, sp. n.

С и н о н и м и я. ?Cypselurus spilopterus (non Cuv. et Val.) Fowler, 1928 (Гавайские о-ва, предорсальных чешуй 36).

?Cypselurus atrisignis (non Jenkins) Fowler, 1932 (о-ва Туамоту, D 13, A 12, предорсальных чешуй 38).

М а т е р и а л. В сборах «Витязя» (станции 3484, 3514, 3782, 3797, 3799, 3801) обнаружено 6 рыб, относящихся к этому виду, в том числе 4 взрослые (длиной 212—276 *мм*) и 2 молодые (длиной 104 и 159 *мм*).

О п и с а н и е т и п а (рис. 1). Типовой экземпляр (длиной 276 *мм*) пойман в октябре 1955 г. в районе Бонинских о-вов.



Рис. 1. Cypselurus vitiazi Parin, sp. n., тип
Длина 276 *мм*, Бонинские о-ва

D 13, A 11, P I 13. Предорсальных чешуй 41. Чешуй в продольном ряду вдоль бока тела (от заднего края головы до основания средних лучей хвостового плавника) около 58. Рядов чешуй между началом спинного плавника и боковой линией — $7^1/_2$.

Длина головы содержится в длине тела 4,2 раза, высота тела — 5,2 раз. Диаметр глаза содержится в длине головы 3,6 раза. Длина головы приблизительно равна расстоянию от начала спинного плавника до основания крайнего луча верхней лопасти хвостового плавника. Грудные плавники заходят за конец спинного, брюшные достигают $^2/_3$ анального. Основание брюшных плавников расположено почти на середине расстояния между задним краем головы и началом нижней лопасти хвостового плавника. Начало анального плавника находится на вертикали 5-го луча спинного. Зубы развиты на челюстях и значительно слабее — на нёбных костях.

О к р а с к а т и п о в о г о э к з е м п л я р а (в с п и р т е). Верхняя часть тела и головы темная, черноватая, бока серебристые с золотым отливом, брюхо белое. Спинной плавник серый с черным пятном, простирающимся от 4-го до 10-го луча; анальный — белый; хвостовой — серый. Грудные плавники с коричневыми лучами и светло-серыми перепонками, на которых имеются отдельные коричневатые короткие полосы и многочисленные мелкие черные пятнышки (в передней и задней частях плавника), по

заднему краю плавника — узкий светлый кант. Брюшные плавники с сероватыми лучами и прозрачными перепонками.

Другие экземпляры. Некоторым отличием остальных 5 рыб от типового экземпляра является меньшее число лучей в спинном (12) и анальном (10) плавниках. Число предорсальных чешуй колеблется от 34 до 42. Зубы на нёбных костях у 4 рыб не заметны, у одной — слабо заметны. Начало анального плавника расположено под 4—6-м лучами спинного.

Пластические и меристические признаки всех имеющихся рыб сведены в табл. 1.

Таблица 1

Пластические и меристические признаки Cypselurus vitiazi

Признаки	№ станции „Витязя" и дата лова					
	3782 XI. 1957	3484 X. 1955	3801 XII. 1957	3797 XI. 1957	3799 XI. 1957	3514 (тип) X. 1955
	Длина тела					
	104	159	212	259	272	276
В % к длине тела						
Антеанальная длина	78,0	77,8	77,1	77,6	78,4	79,5
Антедорсальная длина	72,4	70,5	72,2	72,7	71,7	74,1
Антевентральная длина	57,3	59,5	59,2	59,0	58,6	60,0
Оперкуловентральная длина**	36,6	38,2	36,8	36,6	36,1	37,4
Поствентральная длина	39,5	40,1	37,3	37,9	38,6	38,6
Длина головы	20,4	20,9	23,6	22,2	23,9	23,5
Заглазничная длина	9,7	9,6	10,8	10,8	11,4	10,9
Диаметр глаза	6,4	6,9	6,1	6,4	6,9	6,5
Длина рыла	5,7	5,6	7,1	6,4	6,8	7,0
Ширина межглазничного промежутка	8,5	9,2	8,7	8,1	8,6	8,9
Наибольшая высота тела	15,2	16,5	17,0	16,0	18,7	19,2
Высота хвостового стебля	6,2	6 6	7,1	6,8	6,8	6,9
Наибольшая ширина тела	12,2	13,0	13,7	12,9	14,2	13,9
Длина грудных плавников	54,9	60,3	65,5	64,2	65,1	67,5
Длина брюшных плавников	42,4	39,4	30,7	27,8	27,2	29,2
Высота спинного плавника	28,4	26,2	13,7	11,4	13,2	11,4
Высота анального плавника	14,8	17,0	7,1	6,2	7,4	6,5
Длина основания спинного плавника	16,4	16,8	16,3	15,5	15,4	16,5
Длина основания анального плавника	12,5	13,3	11,3	11,0	11,0	11,4
Дорсокаудальная длина***	27,0	25,7	25,0	24,0	24,6	24,9
Длина усиков	25,1	15,3	—	—	—	—
Количество лучей в спинном плавнике	12	12	12	12	12	13
Количество лучей в анальном плавнике	10	10	10	10	10	11
Количество лучей в грудных плавниках	I 13	I 12	I 12	I 13	I 13	I 13
Количество предорсальных чешуй	42	40	37	34	41	41
Количество чешуй в продольном ряду вдоль бока тела	—	59	53	54	56	58

* Все размеры приведены в *мм*.

** Оперкуловентральная длина — расстояние от заднего края жаберной крышки до основания брюшных плавников.

*** Дорсокаудальная длина — расстояние от начала спинного плавника до начала верхней лопасти хвостового плавника.

Описание молоди (рис. 2). Молодые экземпляры C. vitiazi довольно сильно отличаются от взрослых особей наличием усиков на нижней челюсти, окраской, пропорциями тела.

Подбородочные придатки имеют форму соединенных у основания складкой плоских усиков сероватого (у нефиксированных рыб — грязно-желтого) цвета.

Окраска верхней части тела и головы (в спирте) — коричневатая, нижней — желтоватая; на брюхе имеется несколько темных поперечных полос. Грудные плавники серые с несколько более светлой средней частью и немногочисленными темными пятнышками; передняя половина брюшных плавников светлая, задняя — черная; анальный плавник — темно-серый; спинной — серый с большим черным пятном; хвостовой — серый с темными кончиками обеих лопастей.

Основные отличия в пропорциях тела молоди от взрослых рыб заключаются в длине грудных и брюшных плавников, высоте спинного и анального плавников, длине головы. Изменение относительной длины (высоты) плавников происходит в соответ-

ствии с обычным типом развития Exocoetidae (длина грудных плавников увеличивается, длина брюшных и высота спинного и анального уменьшаются). Заслуживает внимания увеличение с ростом относительной длины головы, однако такой тип изменений известен и у ряда других летучих рыб (например, у Prognichthys agoo).

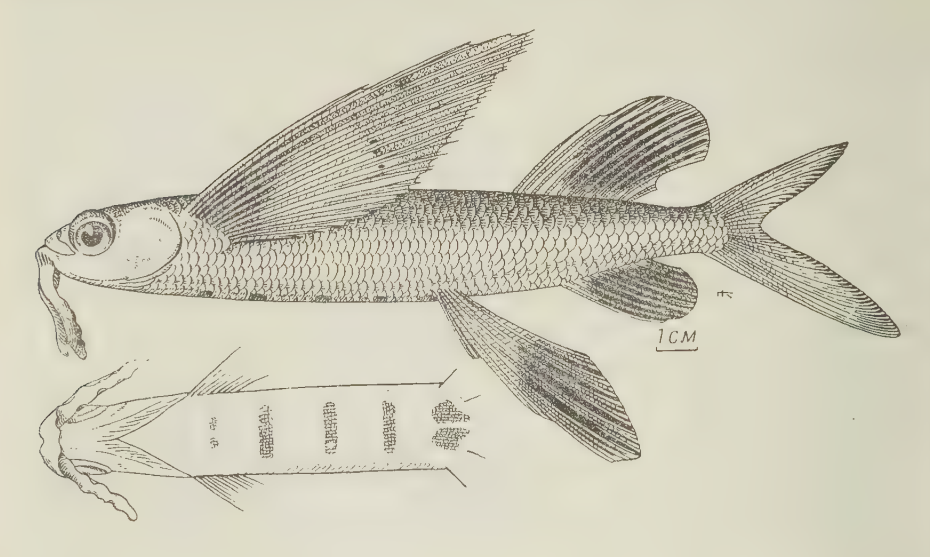


Рис. 2. Cypselurus vitiazi juv.
Длина 159 *мм*, Бонинские о-ва

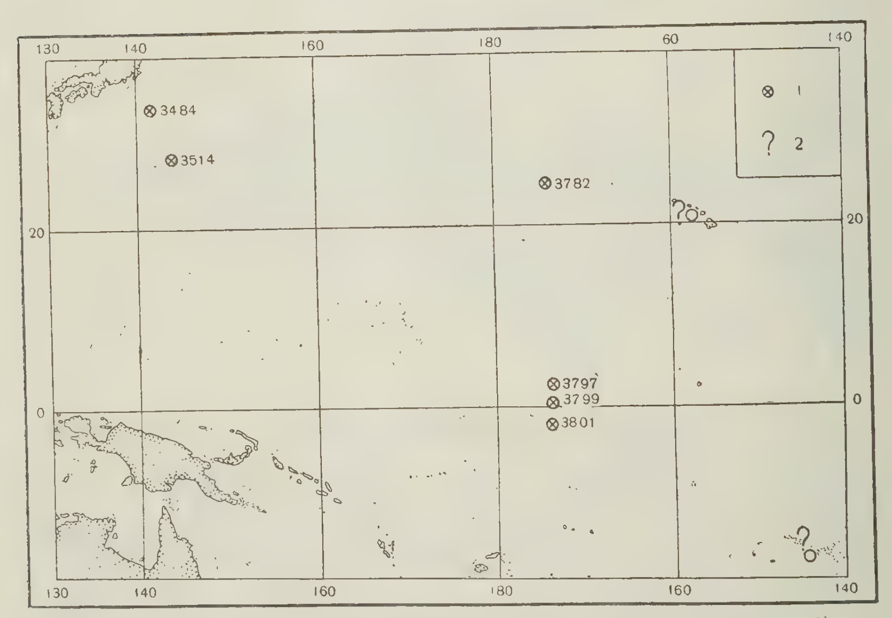


Рис. 3. Распространение C. vitiazi в Тихом океане
1 — ловы «Витязя», *2* — районы поимки рыб, вероятно, относящихся к этому виду (H. W. Fowler, 1928, 1932)

Распространение. Ареал C. vitiazi охватывает западную часть Тихого океана от Южной Японии до о-вов Гилберта (рис. 3). Рыбы, отнесенные Фаулером (H. W. Fowler, 1928, 1932) к C. spilopterus и C. atrisignis и, вероятно, идентичные с C. vitiazi, пойманы у Гавайских о-вов и о-вов Туамоту.

C. vitiazi, очевидно, относится к океаническим летучим рыбам, редко приближающимся к берегам. Поэтому, вероятно, этот вид и не был описан Абэ (T. Abe, 1953—1956), изучающим в последние годы летучих рыб Японии и прилегающих вод. C. vitiazi — типично тропический вид, встречающийся при температуре 25,6—29°,4.

Сравнительные замечания. Самым характерным и бросающимся в глаза признаком C. vitiazi является пятнистость грудных плавников. Наиболее близки по этому признаку к описываемому виду C. spilopterus (Cuv. et Val.) и C. atrisignis Jenk., имеющие сходную область распространения (западная часть Тихого океана от Индонезии и Японии до Центральной Океании) [1].

От C. spilopterus наш вид отличается бо́льшим числом предорсальных чешуй и наличием темного пятна на спинном плавнике, а от C. atrisignis — меньшим числом лучей в спинном плавнике и увеличенной антедорсальной длиной (в результате чего длина головы у взрослых рыб примерно равна расстоянию от начала спинного плавника до основания крайнего луча верхней лопасти хвостового плавника). Кроме того, C. vitiazi отличается от обоих близких видов расположением основания брюшных плавников примерно на середине расстояния между задним краем головы и началом нижней лопасти хвостового плавника (у C. spilopterus и C. atrisignis брюшные плавники расположены значительно ближе к голове).

Сравнение некоторых характерных признаков C. vitiazi, C. spilopterus и C. atrisignis (по данным сборов «Витязя») приведено в табл. 2—4.

Таблица 2

Некоторые счетные признаки C. vitiazi, C. atrisignis и C. spilopterus

Признаки	C. vitiazi	C. atrisignis	C. spilopterus
Количество лучей в спинном плавнике	12—13	14—15	12—14
» » в анальном плавнике	10—11	9—10	10—12
» » в грудных плавниках	I 12—13	I 12—13	I 13—14
» предорсальных чешуй	34—42	33—39	28—34

Таблица 3

Отношение оперкуловентральной длины к поствентральной длине у C. vitiazi, C. atrisignis и C. spilopterus (в %)

Виды	65—	0 —	75 —	80 —	85 —	90 —	95 — 100	n	M
C. vitiazi	—	—	—	—	—	3	3	6	96
C. atrisignis	3	6	1	—	—	—	—	10	72
C. spilopterus	3	11	1	—	—	—	—	15	72

Таблица 4

Отношение дорсокаудальной длины к длине головы у C. vitiazi, C. atrisignis и C. spilopterus (в %)

Виды	95—	100 —	105 —	110 —	115 —	120 —	125 —	130—135	n	M
C. vitiazi*	—	1	3	—	—	—	—	—	4	106
C. atrisignis	—	—	—	—	1	6	2	1	10	125
C. spilopterus	2	7	4	1	—	—	—	—	14	104

* Учтены только взрослые рыбы — у молоди при длине 104 *мм* дорсокаудальная длина составляет 132% длины головы, а при длине 159 *мм* — 123%.

ЛИТЕРАТУРА

Abe T., 1953—1956. In: Tomijama and Abe, Figures and descriptions of the fishes of Japan, vol. 49, 50, 51, 52, 54.

Bruun A., 1935. Flying-fishes (Exocoetidae) of the Atlantic. Dana Rep., v. 6.

Fowler H. W., 1928. The fishes of Oceania, Mem. Bishop Mus., v. 10.— 1932. The fishes obtained by the Pinchot South Seas expedition, Proc. US Nat. Mus., v. 80 (6).— 1944. The fishes (Results of the 5th Vanderbildt expdition), Monogr. Acad. Nat. Sci., Philadelphia, v. 6.

[1] Подвид C. atrisignis galapagensis описан Фаулером (H. W. Fowler, 1944) из вод, прилежащих к о-вам Галапагос.

A NEW SPECIES OF THE FLYING-FISH FROM THE WESTERN PACIFIC — CYPSELURUS VITIAZI PARIN, SP. NOV. (PISCES, EXOCOETIDAE)

N. V. PARIN

Institute of Oceanology, Academy of Sciences of the USSR (Moscow)

Summary

A new species of the flying-fish — Cypselurus vitiazi — is closely allied to C. spilopterus and C. atrisignis and is characterized by spotted coloration of pectoral fins, great number of praedorsal scales (34—42), position of the ventral fins' base in the middle of the distance between the hind margin of the head and the beginning of the lower caudal lobe, and by approximal equality of the head length and the distance from the beginning of the dorsal fin to that of the upper caudal lobe. The young of C. vitiazi has two barbels on the chin.

C. vitiazi is found in tropical waters of the Western Pacific (from Southern Japan to Hawaiian and Gilbert Isls) at water temperatures from 25.6 to 29.4° C.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОСЕННЕГО ПИТАНИЯ ТЕТЕРЕВА И ГЛУХАРЯ НА СЕВЕРНОМ УРАЛЕ В ГОД НЕУРОЖАЯ ЯГОД

Л. И. КРАСОВСКИЙ и Г. А. ТРОИЦКИЙ

Заповедник «Денежкин Камень» (Североуральск)

В осенний период, особенно в сентябре и октябре, одним из главных кормов тетеревиных везде бывают ягоды брусники, черники и клюквы. На это указывается во всех сводных и оригинальных работах, начиная от Л. П. Сабанеева (1868) и М. А. Мензбира (1902) и кончая изданиями последних лет. Однако с сентября по декабрь 1949 г. в районе Денежкина Камня в зобах птиц ягоды совершенно отсутствовали, по-видимому, из-за сильного неурожая их в этой местности.

В распоряжении авторов имелось 33 зоба тетерева Lyrurus tetrix tetrix L. и восемь зобов глухарей Tetrao urogallus uralensis Set. M. Птицы были отстрелены в большом массиве столетних сосняков в окрестностях с. Всеволодо-Благодатского, расположенного близ г. Североуральска.

Ягод черники и брусники не было ни в одном зобе. Клюква найдена у трех тетеревов (встречаемость — 9%). Совсем отсутствовали ягоды и в зобах рябчиков (97 экз.). Очевидно, тетеревиные, и в частности тетерева и глухари, в этот год ягод найти не могли. На осенней и зимней численности популяций недостаток ягод заметно не отразился, у просмотренных экземпляров упитанность была нормальной, на зобах всех 20 тетеревов, добытых в ноябре, найдены жировые отложения. Не обнаружены и откочевки птиц в урожайные места, хотя последние находились недалеко в горах, в 20 *км* от района наблюдения.

В зобах птиц оказались их обычные осенние, неягодные, а потом и зимние корма. У тетерева найдено 27 различных кормов (19 видов растений). Судя по числу встреч и по массе кормов в зобах, четыре из них составляли основу питания. Первое место занимают «ягоды» можжевельника, поедаемые в течение всей осени в больших количествах — до 1000 шт. на один зоб (27,3 *г* по сухому весу). На втором месте стоит березовая мочка (мужские сережки березы), количество которой превышает 1000 шт. на один зоб (41,7 *г* сухого веса), а также кусочки веток (до 992 шт.) и почки березы (до 1280 шт.). Используются три вида березы: Betula verrucosa Ehrh., B. pubescens Ehrh. и значительно меньше — B. nana L. Время поедания — осень, начиная с сентября, и зима. Третье место принадлежит «озими» (одногодичным шишкам) сосны, которая поедается с ноября; число шишек в одном зобе достигало 77 шт. (6,3 *г* сухого веса). Наконец, очень видное место в осеннем питании вообще, а в сентябре и в октябре в особенности, занимает клевер луговой Trifolium pratense L., листья которого встречены в 50% сентябрьских сборов, причем в одном случае количество их равнялось 678 шт. и сухой вес составлял 7,45 *г*. Бросается в глаза большой процент участия бобовых в раннеосеннем питании тетеревов. Помимо клевера, тетерева едят листья вики лесной Vicia silvatica L. и чины полевой Lathyrus pratensis L. (до 217 шт. на один зоб). По массе бобовые в сентябрьском питании занимают первое место. В небольших количествах, но зато часто на протяжении всей осени поедаются листья подбела Andromeda polifolia L.

В списке кормов глухаря 17 названий (13 видов растений), основных же обычных три: хвоя лиственницы в сентябре (до 2850 шт. на один зоб, 14,2 *г* сухого веса), хвоя сосны (до 6227 шт. на 1 зоб) и «ягоды» можжевельника (1390 шт. на 1 зоб) с октяб-

ря и далее до весны. Из прочих заслуживают упоминания листья кислицы Oxalis acetosella L. (177 шт. на один зоб) и плоды марьянника Melampyrum silvaticum L. (568 шт.), поедаемые в сентябре. В одном зобе глухаря в ноябре было найдено 60 кедровых «орешков» (13,4 г) и еще в одном случае — чешуйки кедровой шишки. Небезынтересно, что в прошлом столетии из-за питания семенами и хвоей кедра и сосны Альтум (по Л. П. Сабанееву) относил глухарей к вредителям леса и даже еще в 1935 г. в журнале «Охотник Сибири» по той же причине высказывалось мнение о необходимости усиления отстрела самцов глухарей.

В качестве второстепенных кормов боровая дичь утилизирует некоторые растения, ранее казавшиеся практически бесполезными: лютик, подмаренник, тысячелистник, майник, лесной хвощ.

Из насекомых в пяти зобах найдено по два муравья.

SOME PECULIARITIES OF THE AUTUMNAL FEEDING OF THE BLACK AND WOOD-GROUSE IN THE NORTHERN URAL IN THE YEAR OF THE FAILURE OF THE BERRIES

L. N. KRASSOWSKY and *G. A. TROITSKY*

Preserve «Denezhkin Kamen'» (Severouralsk)

Summary

In the autumn of 1949 on the western slope of the Urals, in the region of the mountain Denezhkin Kamen' berries failed completely. 33 crops of Lyrurus tetrix tetrix L. and 8 crops of Tetrao urogallus uralensis Set M. being taken under analysis, no red bilberries or bilberries were found. In the early autumn the black grouse feeds on different green forage crops, among which of most importance are the clover, Lathyrus, Andromeda, and on the larch needles. Since October the birds begin to feed upon the fruits of juniper, and on birch branches with the catkins. The wood-grouse at first eats up a large amount of the larch needles, later on it feeds on the juniper branches and on pine needles. In the mountains, in early September, the wood-grouse picks up cedar nuts.

К РАСПРОСТРАНЕНИЮ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ (NYCTEREUTES PROCYONOIDES GRAY) И ОНДАТРЫ (ONDATRA ZIBETHICA L.) В РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Х. АЛМЭШАН и М. ХАМАР

Кафедра зоологии позвоночных животных биолого-почвенного факультета Московского государственного университета

В последние годы фауна Румынской Народной Республики обогатилась двумя видами млекопитающих.

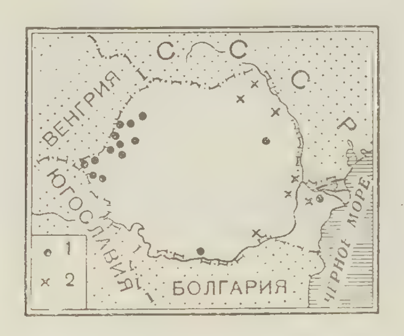
Енотовидная собака (Nyctereutes procyonoides Gray) впервые была обнаружена и поймана в окрестностях Бухареста в 1951 г. С тех пор она была добыта или отмечена в окрестностях городов Яссы, Брэила, Тулчи, Ботошани, Фэлтчени и Галаца (см. рисунок). Судя по этим данным, акклиматизированная в Украинской ССР и в Молдавской ССР енотовидная собака довольно быстро проникает на запад и юго-запад. В условиях Румынской Народной Республики она, по-видимому, предпочитает лесостепные районы. В предгорьях и лесных массивах Карпат не отмечена, из чего следует, что Карпаты пока являются как бы барьером в распространении енотовидной собаки. О полезности или вредности енотовидной собаки для сельского и охотничьего хозяйства в условиях Румынской Народной Республики еще трудно судить.

Ондатра (Ondatra zibethica L.) впервые была обнаружена на территории Румынской Народной Республики в 1942 г. в притоках р. Муреш (с. Периями Тимишоарской области). В последующие годы ондатра быстро расширила свой ареал и в 1944 г. уже дошла до Влад, Беюш, Валеа луй Михай по течениям рек Кришул Негру и Кришул Репеде. В 1948 г. по р. Бега ондатра дошла до г. Тимишоара. Она была добыта также в оз. Чефа и в пункте Кишинэу Криш.

В 1952—1954 гг. несколько экземпляров ондатры были добыты в дельте Дуная (Килия Веке). В 1955 г. она обнаружена уже в центральной части дельты (у мили 23).

В притоках р. Бистрицы ондатар отмечена в 1950 г. в окрестностях г. Бакэу. В 1955 г она обнаружена и в районе Корабия у с. Орлеа (см. рисунок).

Таким образом, ондатра, по-видимому, проникла на территорию Румынской Народной Республики двумя путями: во-первых, из Чехословакии (где она была акклиматизирована в 1905 г.) через Венгрию по течению Тиссы и Дуная; во-вторых, из Молдавской ССР (где она также была акклиматизирована в последние годы) по течению Прута.



Распространение енотовидной собаки *(1)* и ондатры *(2)* на территории Румынской Народной Республики

Сплошные колонии ондатры имеются пока только в западных районах ее распространения. Зверьки устраивают норы преимущественно по берегам рек, каналов и озер. Очень редко строят хаты. В настоящее время происходит расширение ареала ондатры вверх по руслу всех рек (и притоков этих рек), связанных с водной системой Дуная, как в западных областях страны, так и у дельты. Можно с уверенностью сказать, что в западных областях распространения ондатра уже сейчас приобрела довольно большое промысловое значение.

ЛИТЕРАТУРА

Almăşan H., 1953. Un nou animal în fauna tării—Cîinele enot, Revista Vînătorul, 3, Bucureşti.— 1956. Din nou despre cîinele enot, Revista Pădurilor, № 5, Bucureşti.
Paşchovschi S., 1951. Răspîndirea bizamului în R. P. R. Manuscris, Ices, Bucureşti.
Revista Vînătorul, № 1—1955; 5—1956; 9—1956

ON THE DISTRIBUTION OF THE RACCOON-LIKE DOG (NYCTEREUTES PROCYONOIDES GRAY) AND ONDATRA (ONDATRA ZIBETHICA L.) IN RUMANIAN PEOPLE'S REPUBLIC

Kh. ALMESHAN and *M. KHAMAR*

Chair of Vertebrate Zoology, Biological-Pedological Faculty, Moscow State University

Summary

The paper deals with the distribution on the territory of Rumanian People's Republic of two Mammalian species — ondatra and raccoon-like dog.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 9

РЕЦЕНЗИИ

П. И. РЯБЧИКОВ. **РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДРЕВОТОЧЦЕВ В МОРЯХ СССР.** Изд-во АН СССР, 1957, 229 стр., 24 рис., тираж 1500 экз., цена 8 р. 35 к.

Вопрос о значении животных, вредящих древесине в море, и выработка мер борьбы с ними — один из актуальнейших вопросов технической гидробиологии.

Как правильно отмечено во введении в рецензируемую книгу, дерево в морском гидротехническом строительстве продолжает и до настоящего времени быть (и будет, по-видимому, еще долго), одним из самых ценных и трудно заменимых материалов. Несмотря на большую важность вопроса, сведений о древоточцах в нашей литературе очень немного, поэтому появление рецензируемой книги очень своевременно, тем более, что автор ее — наиболее компетентный знаток биологии древоточцев в нашей стране.

Книга делится на следующие главы: введение, распространение древоточцев в Черном море, древоточцы в Баренцевом море, древоточцы в Белом море, распространение древоточцев в Японском и Охотском морях, защита деревянных конструкций и судов от морских древоточцев, краткие выводы и очень обширный список литературы, содержащий 159 названий. Наиболее обширной и подробной является глава о дальневосточных морях (63 стр.), наиболее краткой — последняя (4 стр.).

На основании литературных данных и собственных исследований автор приходит к выводу, что из наших морей «поражены» корабельными червями Черное, Японское и Охотское. В них постоянно обитают четыре вида древоточцев — Teredo navalis, T. utriculus, T. pedicellata и Bankia setacea. Наиболее разнообразна фауна их в Черном море, где встречаются все три вида Teredo. В Японском море обитают два вида — T. navalis и B. setacea, в Охотском один — B. setacea. Кроме этих видов, в Баренцевом море в плавнике встречаются три североатлантических вида: T. norvegica, T. megotara и сверлильщик из семейства Pholadidae — Xylophaga dorsalis, постоянно там не обитающие. Из сверлящих рачков в наших морях обитают: изопода Limnoria lignorum (Черное, Баренцево, Белое, Японское и Охотское моря) и амфипода Chelura terebrans (Черное море).

Автор подробно рассматривает распространение всех этих видов, в первую очередь T. navalis, как основного вредителя и очень хорошо связывает это распространение с факторами среды, особенно с соленостью.

Наряду с указанными положительными качествами рецензируемая книга имеет и ряд существенных недостатков. Прежде всего автор недостаточно продумал характер книги: с одной стороны, она похожа на монографию (обширный список литературы, подробное изложение истории вопроса и пр.), с другой,— на научно-популярную книгу (ведь недаром автор во введении пишет, что она рассчитана не только на биологов, но и на инженеров-проектировщиков, строителей и эксплуатационников, т. е. на практических работников). В результате такой непродуманности книга безусловно проиграла — как монография она несколько примитивна, как научно-популярная работа в некоторых отношениях слишком подробна, а вместе с тем в ней нет многих очень нужных сведений. В первую очередь в книге не хватает краткого морфолого-эмбриологического очерка древоточцев (в первую очередь корабельных червей) с соответствующими рисунками. Без такого очерка многое в книге недостаточно понятно особенно практическим работникам. Например, уже на стр. 11 автор употребляет термин «палетки», не объясняя, что это такое. Не помогут и рис. 1 и 2, на которых палетки, хоть и изображены, но изолированно от животного (кстати сказать, на рис. 1 они, кроме того, почему-то даны в перевернутом виде). Без знания основных этапов развития корабельных червей будут непонятны и многие тонкости их экологии, так хорошо и подробно изложенные автором.

Этот морфолого-эмбриологический очерк можно было бы дать без всякого увеличения объема, так как книга написана крайне многословно и с большим количеством повторений. Примером многословия может служить разбор работы С. М. Морина, занимающий более 4 стр. (стр. 23—27). В этом разборе есть и повторения, характерные для стиля автора. На стр. 23 читаем: «... нельзя считать обоснованным выделение им,

(т. е. Мориным — *Г. А.*) особого варпетета T. navalis», а далее на стр. 25 видим: «... описанную С. М. Мориным модификацию *нельзя признать самостоятельной формой»* (курсив мой.— *Г. А.*).

Многословие и повторения значительно затрудняют чтение книги. Неудачны и отдельные выражения, например, «Воды Баренцова моря, даже в наиболее теплой юго-западной его части, *не предоставляют* терединидам условий, необходимых для их нормального существования» (стр. 114, курсив мой.— *Г. А.*).

Говорить, что тот или иной исследователь «создает» новые виды, конечно, неправильно. Автор обвиняет в этом «грехе» Роха (стр. 149) и Барча (стр. 150), а вместе с тем должен был бы знать, что систематики не «создают» виды, а лишь выделяют и описывают их. Создаются же виды путем длительного исторического процесса!

Неудачны и некоторые рисунки, например рис. 1, на котором трудно разобрать что-либо по-настоящему, а также рис. 3 и 4, где изображены рачки-сверлильщики, рис. 18, на котором изображена Bankia. Неужели автор не мог подобрать более удачных рисунков, ведь они есть и в нашей литературе. Хороший рисунок лимнории, например, имеется в книге Е. Ф. Гурьяновой «Морские арктические равноногие раки» (1932) — рис. 139 на табл. XXXIII, а хелюоры — в работе Н. М. Милославской и В. Л. Паули «Таблицы для определения бокоплавов Черного и Азовского морей» — рис. 140 (Труды Карадагской биологической станции, вып. 4, 1931). Кстати сказать, обе эти работы не упоминаются в списке литературы, хотя они могут быть полезны как определители, по которым можно определить рачков-сверлильщиков. Хороший рисунок Bankia имеется в «Атласе беспозвоночных дальне-восточных морей СССР», 1955 (табл. LIII, рис. 4а).

Наряду с этими неудачными рисунками в книге приведены очень интересные наглядные карты (рис. 5 и 6), которые, несомненно, войдут в различные руководства по зоологии и гидробиологии.

Что касается списка литературы, то, как было уже сказано, он очень обширен. Тем не менее в нем почему-то не указана книга Н. И. Тарасова «Биология моря и флора» (1943), в которой имеется, как известно, довольно большая (52 стр) и полезная глава о древоточцах. При отсутствии в рецензируемой книге морфолого-эмбриологического очерка глава эта могла бы много дать читателю. Пропущена и работа В. Л. Паули «Свободноживущие равноногие раки Черного моря» (Труды Севастопольской биологической станции, т. VIII, 1954), по которой можно определить черноморскую лимнорию и в которой имеются интересные данные о ее экологии.

Подводя итог всему сказанному, надо еще раз подчеркнуть, что книга П. И. Рябчикова нужна и интересна, но, к сожалению, недостаточно отработана как автором, так и редактором. Это безусловно, снижает ее положительные качества.

Г. Г. Абрикосов

Н. В. БАШЕНИНА, В. В. ГРУЗДЕВ, Н. М. ДУКЕЛЬСКАЯ, И. А. ШИЛОВ, **ГРЫЗУНЫ — ВРЕДИТЕЛИ САДОВ И ОГОРОДОВ,** Изд-во Моск. гос. ун-та, 1957, 94 стр., тираж 16 000 экз., цена 1 р. 75 к.

Садовые и огородные культуры часто подвергаются нападению различных видов грызунов; повреждения, наносимые грызунами, нередко причиняют значительный ущерб урожаю и ведут к гибели насаждений, не исключая и взрослых, уже плодоносящих деревьев.

В соответствии с решениями XX съезда и последующих пленумов ЦК КПСС по подъему сельского хозяйства в настоящее время в колхозах и совхозах происходит значительное расширение площадей под садовые и огородные культуры. В связи с этим выпуск книги «Грызуны—вредители садов и огородов», составленной коллективом авторитетных зоологов, в которой излагаются современные данные о вредных грызунах и о мерах борьбы с ними, надо признать своевременным и отвечающим насущным потребностям сельского хозяйства.

Рецензируемая книга имеет два основных раздела. В первом дано описание вредных грызунов и их распространение (зайца-русака, серой крысы, мышей — домовой, лесной, желтогорлой, малютки, полевок — обыкновенной, пашенной, общественной, рыжей, степной пеструшки и водяной крысы, обыкновенного хомяка, серого хомячка и лесной сони), изложена биология грызунов и приведены данные об их вредной деятельности. В дополнение к тексту имеются карты распространения вредных грызунов в СССР. В этом разделе помещены рисунки и фотографии вредных грызунов, а также изображения повреждений, наносимых ими древесным и огородным культурам, и чертежи типичных нор мышевидных грызунов. Всего в первом разделе 24 иллюстрации. Кроме того, авторами книги составлена таблица с оригинальными данными о повреждениях, наносимых различными видами грызунов древесным и кустарниковым породам (повреждения всходов, почек, коры, древесины, корней, листьев, цветов, плодов, ягод и пр.).

Во втором разделе книги изложены методы борьбы с вредными грызунами. В начале раздела дано описание предупредительных или профилактических мероприятий, а затем истребительных (механический, биологический и химический методы), приведены рецепты, а также и техника изготовления и применения ядовитых и бактериальных пищевых приманок для истребления грызунов, описания орудий лова грызунов и пр. Отдельные главы отведены специальным мерам борьбы с грызунами в плодовых садах, питомниках и огородах, борьбе с грызунами в парниках и теплицах, в овощехранилищах и подвалах.

Во втором разделе книги имеется 11 рисунков, изображающих различные ловушки для истребления грызунов, технические приемы применения химических мер борьбы и способов защиты помещений от заселения их грызунами.

В целом книга производит хорошее впечатление. Содержание ее охватывает все стороны защиты садов и огородов от вредных грызунов. В популярной форме в книге изложены на современном научном уровне все нужные данные о вредных грызунах и мерах борьбы с ними.

Книга несомненно явится хорошим пособием для агрономического персонала, специалистов по защите растений, а также для бригадиров колхозов, на которых в настоящее время возложена борьба с вредителями сельскохозяйственных растений.

Вполне очевидно, что небольшой тираж книги скоро будет исчерпан и в ближайшее же время потребуется ее переиздание. В этой связи, отмечая положительные стороны книги, хочется остановиться и на ее некоторых недостатках.

Прежде всего следует пожалеть, что в книгу не включены данные о слепыше, приносящем в ряде мест гораздо больше вреда садам, питомникам и огородам, нежели, например, пашенная полевка, которой в книге отведено значительное место. Не упомянут также толчок, хотя он во многих южных садовых районах приносит вред плодоводству.

Для защиты плодовых деревьев от зайцев авторы рекомендуют огораживать сады изгородью из проволочной сетки или окружать их на зиму сетями, изготовленными из тонкого шнура. Эта мера когда-то применялась для защиты небольших питомников. В настоящее время колхозные и совхозные сады закладываются на сотнях гектаров, и такая мера защиты явно нерациональна.

Не следовало бы, нам кажется, рекомендовать для защиты парников от мышевидных грызунов обмазку парниковых рам неочищенной черной карболкой или же посыпку почвы вокруг парников гексахлораном. Эти отпугивающие вещества не всегда действенны против мышевидных грызунов, но создают весьма неприятную и даже вредную (гексахлоран) обстановку для персонала, работающего в парниках. Кроме того, запахи указанных веществ зачастую передаются овощам.

На стр. 38, касаясь вреда, причиняемого обыкновенной полевкой, авторы приводят примеры повреждений ею плодовых насаждений, относящиеся к 1913—1914 и 1926 гг., т. е. 30—40-летней давности. Надо было бы привести примеры из современной колхозной практики плодоводства.

На стр. 39 для показа характерных особенностей кругового обгладывания полевкой коры на молодых посадках приведен фотоснимок (рис. 14), на котором изображена погрызенная осина. Отпечаток настолько плох, что трудно что-либо на нем разобрать. К тому же следовало бы дать изображение повреждения не осины, а плодового дерева.

Вообще, надо сказать, что иллюстрации, фотографии и рисунки, помещенные в книге, заимствованы из разных источников; они не приведены к единому стилю, изображения грызунов не выдержаны в масштабах, штриховые рисунки сделаны разными приемами и выполнены с разной степенью точности.

Некоторые наши замечания относятся и к редактированию книги. Надо заметить, что редактирование небольшой книги, в написании которой участвует несколько авторов, всегда представляет трудности. В целом книга написана ясным, популярным и доходчивым языком. Однако надо сказать, что одна небольшая глава книги в этом отношении представляет исключение. Так, своим стилем изложения выделяется глава «Заяц-русак». Здесь имеются растянутости в изложении материала и недостаточно четкие выражения, а также досадные повторения одних и тех же положений. Редакторская рука, видимо, щадила своеобразный стиль изложения одного из авторов (В. В. Груздева), но от этого книга не выиграла.

Отмеченные недостатки следует учесть при подготовке к печати следующего издания книги.

П. А. Свириденко

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 9

БОРИС НИКОЛАЕВИЧ ШВАНВИЧ

1889—1957

4 декабря 1957 г. скончался профессор Ленинградского университета, вице-президент Всесоюзного энтомологического общества и Общества естествоиспытателей при Ленинградском университете Борис Николаевич Шванвич, крупный ученый — зоолог и энтомолог, труды которого составили ему имя в советской и мировой науке.

Сам Борис Николаевич кратко излагает свою жизнь в следующих словах: «Родился 4(16) ноября 1889 г. в городе Полтаве. По окончании гимназии в г. Горьком (бывш. Нижнем Новгороде) в 1908 г. поступил в Петербургский университет. По окончании его в 1915 г. был оставлен при кафедре зоологии беспозвоночных для подготовки к профессуре. В том же году начал работать ассистентом по энтомологии у профессора М. Н. Римского-Корсакова на Стебутовских курсах, где в 1922 г. прочел курс общей энтомологии. В 1929 г. сдал в университете магистерский экзамен. В 1928 г. получил звание профессора и в течение двух лет работал профессором Пермского государственного университета. В 1935 г. была присуждена степень доктора биологических наук. В 1930 г. возвратился в Ленинградский университет на заведование кафедрой энтомологии, которой руководил 20 лет до 1952 г. (фактически до 1956 г.), когда заболел».



В Петербургском университете Борис Николаевич получил хорошее биологическое образование, учась у таких крупных ученых, как проф. В. М. Шимкевич, В. Т. Шевяков, А. С. Догель, Х. Я. Гоби, В. И. Палладин, Н. Е. Введенский, И. И. Боргман, О. Д. Хвольсон, А. Е. Фаворский, В. Е. Тищенко, Л. А. Чугаев, А. А. Иностранцев, П. А. Земятченский. На втором курсе он начал работать в лаборатории проф. В. Т. Шевякова (вскоре вместе с кафедрой перешедшей к проф. В. А. Догелю) над большим практикумом по зоологии беспозвоночных. В 1915 г. он был оставлен проф. В. А. Догелем при кафедре зоологии беспозвоночных для подготовки к профессорской деятельности. К этому времени Б. Н. Шванвич почти закончил крупное исследование по организации, развитию и гистологии своеобразного эндопаразитического моллюска Entocolax, установив крайне интересный факт наличия у этого моллюска карликовых самцов, живущих в выводковой камере самки и низведенных по своей организации до уровня семенников. Работа, опубликованная в 1917 г., явилась классическим исследованием, широко использованным впоследствии как в зарубежной, так и в нашей литературе. Уже этими работами над паразитическими моллюсками Борис Николаевич создал себе имя ученого.

Будучи сначала оставлен при университете, а затем став ассистентом, Борис Николаевич принимал активное участие в преподавании на кафедре зоологии, ассистируя проф. В. А. Догелю (в частности, Б. Н. Шванвич помог В. А. Догелю при разработке курса сравнительной анатомии беспозвоночных), а несколько позже (с 1922 г.) стал ассистентом по энтомологии у проф. М. Н. Римского-Корсакова.

Борис Николаевич еще в гимназические годы занимался энтомологией и больше всего — чешуекрылыми; в 1919 г. он вернулся к этой группе и начал изучать рисунок крыла нимфалоидных семейств бабочек, используя для этого вначале материалы университета, а затем — богатые коллекции Зоологического института Академии наук.

Б. Н. Шванвич быстро разобрался в морфологии рисунка крыла и в 1922 г. на I съезде зоологов в Петрограде сделал доклад о прототипе рисунка и о слагающих его элементах.

Проф. Бэтсон, посетивший в начале 1925 г. Ленинград, высоко оценил значение этих работ Бориса Николаевича, и по его рекомендации последнему была присуждена международная стипендия. В связи с этим в конце 1925 г. Борис Николаевич был командирован за границу, где и проработал почти год, главным образом в Британском музее естественной истории, а также в других музеях Англии, Франции и Германии. Это позволило Борису Николаевичу изучить рисунок крыла на огромном количестве видов дневных чешуекрылых и опубликовать несколько капитальных работ.

Исследования рисунка крыла чешуекрылых, начатые в 1919 г., Борис Николаевич продолжал всю жизнь; они составили несколько десятков монографий и статей объемом более 60 печатных листов, он опубликовал также около 2000 рисунков, художественно, мастерски выполненных самим автором. В основу этих трудов была положена колоссальная работа, тысячи и тысячи рисунков, годы, проведенные в музеях и библиотеках. К этому непрерывному труду, занявшему целую жизнь, Бориса Николаевича принудили не упорство и сила воли, а неиссякаемый порыв увлечения. Он всю жизнь был одержим своей работой, был погружен в занимавшую его проблему, не мог не думать о рисунке бабочек. Исследования Б. Н. Шванвича развивались органически, вытекали одно из другого, и он был всецело погружен в решение текущей задачи, не мог и не хотел забегать вперед. В этих работах, охвативших все группы чешуекрылых, включая и микро, прослежен основной тип рисунка, установленный в общих чертах Борисом Николаевичем уже в первые годы работы (1923). Он совпал с прототипом, установленным Зюффертом, начавшим свою работу несколько позже, но независимо от Бориса Николаевича, и подтвержден экспериментальными и генетическими исследованиями ряда немецких авторов. Сам Борис Николаевич эксперимента почти не применял, кроме одной работы 1951 г., и работал при помощи сравнительно-морфологического метода.

В крыле бабочек Борис Николаевич различал темный меланиновый рисунок и светлый фон. Рисунок крыла бабочек является, по его словам, наиболее развитым и сложным среди всех рисунков насекомых. Мы обязаны Борису Николаевичу тем, что в этом, казалось бы, безграничном богатстве и разнообразии он сумел установить общие закономерности и наметить пути эволюции. Общий план рисунка слагается из пяти систем поперечных полос и глазчатых пятен и нескольких систем более слабых продольных полос.

Изучив индивидуальную, видовую и родовую изменчивости компонентов рисунка ряда форм крыла всесветной фауны чешуекрылых, Борис Николаевич установил, что путем выпадения, изгибания, смещения, изменения размеров, слияния, деления, соединения, обмена мест компонентов, а также смещения, наложения и соединения отдельных частей тех или иных компонентов возникают все бесчисленные видоизменения общего плана рисунка. Благодаря тщательному анализу он смог расшифровать и объяснить строение рисунка крыла у всех групп чешуекрылых, от высших до наиболее примитивных, причем установил, что между примитивностью рисунка и примитивностью остального строения в отряде бабочек существует лишь некоторая корреляция, однозначной зависимости нет.

Борис Николаевич указывал на отсутствие данных о физиологической функции рисунка крыла, но в то же время подчеркивал его экологическое значение: в одних случаях окраска является защитной — криптической или отпугивающей, в других случаях она служит средством опознавания особей своего вида, облегчающим встречу полов. Открытием и изучением явления стереоморфизма Борис Николаевич вписал новую главу в учение о криптической окраске насекомых.

Таким образом, работами Бориса Николаевича вскрыты закономерности сложения и эволюции рисунка крыла чешуекрылых, расширены представления об его экологическом значении и, надо думать, что эти работы помогут проанализировать рисунки всех других насекомых.

Длительное чтение курса энтомологии привело Бориса Николаевича не только к выработке серьезного лекционного курса, но и к составлению капитального учебника. В 1949 г. он напечатал «Курс общей энтомологии», в котором широко использована русская, советская и зарубежная литература, глубоко переработанная автором. По каждому разделу Борис Николаевич критически разбирает все существующие литературные данные и взгляды и делает собственные выводы, обычно хорошо обоснованные и наиболее вероятные при современном состоянии знаний. Он вносит в текст много оригинального, много своих схем и рисунков.

Строение насекомого дано не только в эволюционном, но, что очень важно, также и в функционально-морфологическом аспекте, в свете работы тела насекомого и работы его частей, явлений приспособления организма и его органов к условиям среды. Это не стандартный учебник, а оригинальный труд, не имевший себе равного в нашей учебной литературе дореволюционного и советского периода. Понятно, что Ленинградский университет отметил его первой премией.

По своему объему, порой по большой детализации текста и особенно рисунков, вследствие включения некоторых недостаточно разработанных вопросов (например, построения системы насекомых по особенностям строения крыловой мускулатуры груди и т. д.) этот курс выходит далеко за рамки университетского учебника и является

скорее руководством и незаменимым справочным пособием для лиц, специализирующихся или работающих в области энтомологии. В то же время для учащейся молодежи этот курс нелегок. Борис Николаевич это понимал и в последние годы много работал над кратким учебником «Введение в энтомологию», который в настоящее время издается Ленинградским университетом.

Борис Николаевич написал также много научно-популярных статей и книг, в частности, книжечку «Насекомые и цветы» (1926), вышедшую с предисловием И. П. Павлова, и крупную главу по анатомии пчелы в книге «Пчела и пчеловодство» (Л. З. Захаров, С. Н. Лопатников и Б. Н. Шванвич, 1954), не говоря о многих кратких, но очень доходчивых, популярных заметках в «Природе» и других журналах по разным вопросам зоологии и энтомологии.

Борис Николаевич принимал деятельное участие в общественно-научной жизни, в последние годы — в качестве вице-президента Ленинградского общества естествоиспытателей и редактора его изданий и вице-президента Всесоюзного энтомологического общества.

Борис Николаевич жил не только наукой, он был большим ценителем музыки, сам неплохо играл на скрипке, увлекаясь ею с юношеских лет, был любителем живописи, недаром все свои многочисленные рисунки он делал сам, точно и вместе с тем тонко, художественно передавая в них природу объекта.

Спи спокойно, дорогой друг! Своими трудами ты внес большой вклад в дело развития культуры нашего народа, в дело развития нашей науки и воспитания многих поколений молодежи, работающей теперь в области зоологии и энтомологии.

Д. М. Федотов и В. Н. Беклемишев

Список основных работ Б. Н. Шванвича

1. Новые данные об Entocolax ludwigi; Тр. Петрогр. о-ва естествоиспыт., 45, 1, 1914.
2. Наблюдения над самкой и рудиментарным самцом Entocolax ludwigi Voigt., Зоол. вестн., 2, 1917, стр. 1—147.
3. Модификация рисунка в семействе Nymphalidae и их принципы, Тр. I Всерос. съезда зоол., анат. и гистол. в Петрограде, 1923, стр. 106—107.
4. Наблюдения над морфологией рисунка Rhopalocera, Тр. I Всерос. съезда зоол., анат. и гистол. в Петрограде, 1923, стр. 104—106.
5. On the ground-plan of wing-pattern in Nymphalids and certain other families of Phopalocerous, Lepidoptera, Proc. Zool. Soc., London, 1924, pp. 509—528.
6. On a remarkable dislocation of the components of the wing-pattern in the Satyrid genus, Pierella, Entomologist, 58, 1925, pp. 266—269.
7. Насекомые и цветы в их взаимоотношениях, Предисл. И. П. Павлова, М.—Л., Госиздат, 1926, 113 стр.
8. On the modes of evolution of the wing-pattern in Nymphalids and certain other families of the Rhopalocerous Lepidoptera, Proc. Zool. Soc. London, 1926, pp. 493—508.
9. Эволюция рисунка крыльев у палеарктических Satyridae, Тр. II Всес. съезда зоол., анат. и гистол. в Москве, 1927, стр. 97—98.
10. Новые данные по окраске насекомых, Тр. III Всерос. съезда зоол., анат. и гистол. в Ленинграде, 1928, стр. 54—55.
11. Pierellisation of stripes in the wing-pattern of the genus Rhapicera Btl. (Lepidoptera, Satyridae), Z. Morphol. Ökol., 11, 1928, pp. 1—12.
12. Studies upon the wing-pattern of Pierella and related genera of South American Satyridan butterflies, Z. Morphol. Ökol., 10, 1928, pp. 433—532.
13. Evolution of the wing-pattern in palearctic Satyridae. 1. Genera Satyrus and Oeneis, Z. Morphol. Ökol., 13, 1929, pp. 559—654.
14. Two schemes of the wing-pattern of butterflies, Z. Morphol. Ökol., 14, 1929, pp. 36—58.
15. Studies upon the wing-pattern of Catagramma and related genera of South American Nimphalid butterflies, Trans. Zool. Soc. London, 21, 1930, pp. 105—294.
16. Studies upon the wing-pattern of Prepona and Agrias, two genera of South American Nymphalid butterflies, Acta Zool., 2, 1930, pp. 289—424.
17. Evolution of the wing-pattern in palearctic Satyridae. 2. Genus Melanargia, Z. Morphol. Ökol., 21, 131, pp. 316—408.
18. Эволюция рисунка крыльев у бабочек по новейшим исследованиям, Природа, 4, 1931, стр. 326—367.
19. On the wing pattern of the genus Lethe (Lepidoptera, Satyridae (совместно с Г. Н. Соколовым), Acta Zool., 15, 1934, pp. 453—481
20. Evolution of the wing-pattern in palearctic Satyridae, Acta Zool., 16, 1935, pp. 143—281.
21. Новейшие экспериментальные исследования рисунка бабочек и их морфологические основы, Усп. совр. биол., 6, 2, 1937, стр. 257—294.
22. О стереоэффекте покровительственных окрасок у чешуекрылых, Докл. АН СССР, XXI, 4, 1938, стр. 178—181.

23. О замечательной имитации сухого листа у бабочек из рода Zaretes, Зоол. ж., т. XIX, 1940, вып. 1, стр. 14—25.
24. Новый метод изучения покровительственной окраски и дарвинизм, Природа, 2, 1941, стр. 47—57.
25. Стереоморфизм в криптической окраске Rhopalocera, Зоол. ж., т. XXII, вып. 6, 1943, стр. 323—339.
26. Wing-pattern in Papilionid Lepidoptera, Entomologist, 76, 1943.
27. Парадихлорбензол в борьбе с комнатной мухой в Ленинграде летом 1941 г., Мед. паразитол., 12, 6, 1943, стр. 51—60.
28. О принципах защитной окраски у насекомых, Уч. зап. ЛГУ, сер. биол., 15, 75, 1945, стр. 96—111.
29. Об основном плане рисунка крыла Lepidoptera, Зоол. ж., т. XXIV, вып. 2, 1945, стр. 99—111.
30. Wing-pattern in Lycaenid Lepidoptera, Proc. Roy Entomol. Soc. London, 20, 7—9, 1945, pp. 97—100.
31. Имитация растительного объекта в криптоме Satyrus huebneri Feld (Lepidoptera), Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., 69, 4, 1946, стр. 223—228.
32. О метаморфозе самки паразитического моллюска Entocolax, Докл. АН СССР, LIV, 1, 1946, стр. 93—95.
33. О рисунке крыла бабочек толстоголовок (Hesperidae), Докл. АН СССР, LIX, 4, 1948, стр. 789—792.
34. Evolution of the wing-pattern in Palaearctic Satyridal. IV. Polymorphic radiation and parallelism, Acta Zool., 29, 1948, pp. 2—61.
35. Курс общей энтомологии, М.— Л., Изд-во «Сов. наука», 1949, 900 стр.
36. Морфология рисунка крыла у палеарктических Lycaenidae и ее использование в систематике, Энтомол. обозр., 30, 3—4, 1949, стр. 266—275.
37. Опыты над локализацией рисунка крыла у чешуекрылых, Энтомол. обозр., 31, 3—4, 1951, стр. 485—494.
38. О рисунке крыла палеарктических Hesperidae и некоторых Argynnis (Lepidoptera), Энтомол. обозр., 32, 1952, стр. 137—147.
39. Стереоморфизм в криптической окраске Lepidoptera Heterocera и некоторых позвоночных, Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., 71, 4, 1952, стр. 286—305.
40. О рисунке чешуекрылых, преимущественно Heterocera, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 5, 1953, стр. 874—885.
41. Об изменчивости рисунка у чешуекрылых, преимущественно Heterocera, Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 6, 1955, стр. 1283—1291.
42. Colour pattern in Lepidoptera, Энтомол. обозр., 35, 3; 1956, стр. 530—546.
43. Об изменчивости рисунка дневных чешуекрылых (Rhopalocera), Зоол. ж., т. XXXV, вып. 7, 1956, стр. 1004—1012.
44. Окраска и рисунок у чешуекрылых, Энтомол. обозр., 35, 3, 1956, стр. 530—546.
45. Рисунок бабочек-белянок (Lepidoptera, Pieridae), Энтомол. обозр., 35, 2, 1956, стр. 285—301.
46. Эволюция рисунка крыла у Heterocera и Microlepidoptera, Тр. Всес. энтомол. о-ва, 45, 1956, стр. 72—127.
47. Особенности опыления могыльковых растений пчелиными. III совещ. Всес. энтомол о-ва, Тбилиси, 4—9 октября 1957 г., Тезисы докл., 1, 1957, стр. 100—101.
48. Введение в энтомологию, Изд-во ЛГУ.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 9

ХРОНИКА и ИНФОРМАЦИЯ

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЕ И АКАРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НА IV МЕЖДУНАРОДНОМ КОНГРЕССЕ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

В сентябре 1957 г. в Гамбурге (ФРГ) состоялся IV Международный конгресс по защите растений, на котором присутствовало более 1300 делегатов — энтомологов, фитопатологов, химиков, техников — из 75 стран. В работе конгресса принимала участие делегация Советского Союза в составе двух фитопатологов (проф. М. С. Дунин и проф. Т. И. Федотова), химика (проф. Н. Н. Мельников), физиолога (проф. Ю. В. Ракитин) и энтомолога (проф. В. П. Васильев).

Делегатами конгресса было сделано около 490 докладов, из которых больше половины посвящено различным вопросам энтомологии и акарологии.

Одной из наиболее обширных была секция вредных насекомых. В этой секции представлены доклады по отдельным видам вредителей, их биологии и мерам борьбы: по злаковым галлицам, типулидам, луковой мухе, морковной мухе, колорадскому жуку, майскому жуку, проволочникам, черной златке, вредителям рапса, шистоцерке, вредителям кокосовой пальмы в Индии, вредителям хлопчатника в Египте, морщинистом короеде, белой американской бабочке, яблонной плодожорке, свекловичной мухе, филлоксере, капустной тле, розовом черве и др. В этой же секции советским делегатом В. П. Васильевым был зачитан доклад о состоянии и перспективах химического метода борьбы со свекловичным долгоносиком.

Ряд докладов представляет интерес для практики защиты растений в СССР.

П. Барж, Ж. Бушерен и Р. Рюи (Южная Франция) сообщили о защите от проволочников рода Agriotes посевов кукурузы. В качестве наиболее эффективного мероприятия рекомендуется локальное внесение алдрина при посеве кукурузы: при сильном заражении 1 *кг* действующего вещества на 1 *га*, при среднем заражении — 0,5 *кг*.

А. Кайтасов (Болгария) рассказал о борьбе с черной златкой (в СССР она сильно вредит плодовым питомникам на Кавказе, в Крыму, в Нижнем Поволжье). Против жуков рекомендуется опрыскивание 1,5%-ной эмульсией токсафена. Для защиты саженцев в питомнике от личинок этого вредителя рекомендуется обмакивать корни дичков при посадке в жижу из земли и навоза с добавлением 3%-ного гексахлорана; эффективность — 96%.

З. Ковачевич (Югославия) привел материалы о влиянии условий питания и климата на потенциал размножения белой американской бабочки. В Югославии белая американская бабочка распространена в долинах рек Савы, Дравы и Дуная. Автор придает первостепенное значение влиянию климатических факторов. В Югославии в более теплые годы бывает третья генерация, которая, однако, не успевает закончить свое развитие. Чем более многочисленна третья генерация, тем слабее бывает первая генерация в следующем году. Очень большое значение имеет состав пищи: вид кормового растения влияет на продолжительность развития, соотношение полов, количество яиц, размер гусениц и бабочек.

В докладе А. Балевского (Болгария) о борьбе с яблонной плодожоркой подчеркивается важность правильного установления сроков обработок. С этой целью в Болгарии специально организована служба сигнализации в главных районах возделывания яблони.

Наиболее эффективным автор считает опрыскивание фосфорными препаратами группы Е в концентрации 0,05%. Действие этих препаратов на гусениц на обработанных яблонях продолжалось 15—20 дней после опрыскивания, при этом уничтожались также клещи. На второе место по эффективности автор ставит ДДТ в концентрации 0,4%.

Значительное место в работе конгресса занимала проблема борьбы с растительноядными клещами, обсуждавшаяся на специальной секции.

Представленные на секции доклады показывают, что клещи в настоящее время повсеместно представляют весьма опасную группу вредителей. О большом вреде, наносимом клещами плодовым садам, сообщалось докладчиками из Франции, Голландии, Германии, Англии, Турции и др.

Доклад Г. Ван-Эйндховена (Голландия) касался вопросов систематики и биологии клещей рода Bryobia. Автор считает, что так называемые биологические расы

Bryobia, которых в иностранной литературе указывают четыре (на плодовых деревьях и других растениях), следует рассматривать как морфологически раздельные виды, однако описания этих видов докладчик не привел. Следует отметить, что этот вопрос детально изучен советским акарологом Г. Ф. Рекком, который дал морфологическое и систематическое описание новых видов Bryobia, в частности бурого плодового клеща Bryobia redikorzewi Reck. Однако в докладах под названием вида фигурировала сборная группа — B. praetiosa.

В настоящее время наиболее распространенным мнением о причинах массового размножения клещей является то, что применение ДДТ и других инсектицидов губительно действует на природных врагов клещей; в связи с этим определенный интерес представляет доклад А. Поста (Голландия) о влиянии агрикультурных мероприятий по уходу за садом. Докладчик установил, что удобрения и обрезка изменяют биохимизм листьев, в частности содержание азота, и тем меняют условия питания клещей. Докладчик пришел к выводу, что, помимо уничтожения естественных врагов, большую роль при уходе за садом играют культурные мероприятия, улучшающие рост деревьев и одновременно создающие благоприятные условия для размножения клещей.

Большая группа докладов была посвящена химическим мерам борьбы с клещами. Очень обстоятельный доклад о системе химических мероприятий по борьбе с клещами в садах сделал Ф. Шабусу (Франция). Докладчик рекомендовал зимние опрыскивания минеральными маслами (5%) и динитроортокрезолом или олеопаратионом.

Для весенних и летних опрыскиваний рекомендуется следующая группа препаратов: контактные — этил- и метилпаратион, диазинон, малатион, EPN-300 (этил-*p*-нитро-фенил-тионобензол-фосфонат), хлорбензилат, хлорфенилтрихлорэтанол, арамит; последние иногда бывают фитотоксичными; овициды — парахлорфенил, парахлорбензолсульфонат, парахлорофенилбензолсульфонат, дифенилсульфон; эти препараты интересны тем, что не уничтожают природных врагов клещей — кокцинеллид, сирфид, антокорисов, тифлодромусов; системные — деметон, метилдеметон, новый препарат эндотион (О-О-диметил-тиофосфонил-метил-2-метокси-5-пирон-4).

Р. Гассер (Швейцария) привел данные о возникновении устойчивости клещей к фосфорным препаратам. В течение двух лет появилась популяция, устойчивая к паратиону.

Проблема изучения биоценозов обсуждалась на отдельном секционном заседании. Г. Селени (Венгрия) представил доклад о зооценозе озимой пшеницы, который он изучал в окрестностях Будапешта. Автором сделана попытка установить состав фитофагов и выяснить цепные связи между фитофагами и зоофагами. Докладчик привел большой фактический материал, содержащий наблюдения за численностью популяции Mayetiola orientalis и (по употребляемой автором терминологии) «цепным сообществам» этого вредителя. Однако влияние, которое оказывают отдельные компоненты биоценотической цепи на популяцию вредителя, осталось невыясненным.

В докладе Ц. Петрика (Югославия) приведены данные по видовому составу вредителей лугов и люцерновых полей.

Интересный доклад сделал проф. В. Круель (ГДР), в котором он осветил значение локальных факторов в ограничении численности вредителей леса. Автор указал на зависимость между абиотическими почвенными факторами и случаями местного появления разных видов лесных насекомых, имеющих связи биоценотического характера. В качестве примера приводятся наблюдения за возникновением такого местного очага: монашенка (многоядный вид) — первичный вредитель сосны, краснохвост (многоядный вид) — первичный вредитель лиственных деревьев, златка (Phaenops cyanea F.) — вторичный вредитель хвойных пород, рыжий лесной муравей (хищник) — полезный вид. Докладчик отметил, что хотя химическая борьба по хозяйственным соображениям еще долго будет занимать господствующее положение, необходимо уделять больше внимания методу лесокультурных, профилактических мер защиты от вредителей.

Т. Ерми (Венгрия) отметил важность изучения факторов, обусловливающих связь вредителя с кормовым растением, в биоценозах культурных растений. Автором приведены интересные материалы о связях колорадского жука с кормовым растением — картофелем. Он считает, что пищевая специализация определяется в большей степени не привлекающими веществами, а отрицательными пищевыми факторами. По мнению Ерми, у колорадского жука при поисках кормового растения решающую роль играет визуальное восприятие, а не хеморецепторные рефлексы.

Б. Онезорге (ФРГ) привел интересные данные о влиянии условий произрастания и быстроты роста побегов елей на поврежденность еловым пилильщиком и охарактеризовал факторы, определяющие устойчивость к этому вредителю.

В этой секции был также зачитан доклад советского энтомолога проф. М. С. Гилярова, избранного почетным членом Конгресса и председателем секции биоценозов, но не прибывшего на конгресс. Его доклад был посвящен закономерностям зонально-экологического распределения почвообитающих вредных насекомых.

Значительное количество докладов посвящено весьма важной проблеме сохранения биоценозов и повышения роли энтомофагов в ограничении численности вредителей при проведении химических мер борьбы. Эти доклады заслушивались и обсуждались на объединенном заседании секций биоценозов и биологического метода борьбы.

Ф. Шнайдер (Швейцария) отметил, что химическая борьба с вредителями должна рассматриваться не как простое массовое уничтожение нежелательных организмов, а как регулирующее вмешательство в структуру и динамику жизненных сообществ,

причем такое вторжение следует проводить с максимальной целенаправленностью. Наряду с шириной диапазона действия применяемого яда и продолжительностью его действия, а также количеством и сроками обработок, важную роль может играть целесообразное ограничение обрабатываемых площадей. Применение химических средств борьбы в настоящее время осуществляется как своего рода предупредительная мера на всех площадях, занятых культурами, которые зачастую такой обработки не требуют. По мнению автора, возможности для ограниченного локального применения химического метода борьбы определяются развитием работы по своевременному и точному выявлению зараженных площадей и прогнозу появления вредителей.

В. Риппер (Англия) отметил, что применение многих инсектицидов вызывает после временного снижения популяции вредителя возрастание ее, причем в некоторых случаях до большей величины, чем исходная численность. Автор изучал популяции тлей (Aphis gossipii и Bemisia tabaci) и их естественных врагов на фоне применения различных инсектицидов: контактных (паратион, гутатион, эндрин и ДДТ), системных (шрадан, метилдеметон, дитиодеметон и др.). Яды контактного действия вызывали возобновление популяции; неселективные системные инсектициды не вызывали возрастания численности вредителя в тех случаях, когда популяция его не подавлялась без помощи яда естественными врагами ввиду малой их численности, но имелись соответствующие паразиты и хищники.

Системные инсектициды избирательного действия всегда подавляли популяцию вредителей без восстановления ее численности.

Ф. Швердтфегер (ФРГ) рассказал о предпринятых им обстоятельных исследованиях изменений лесного биоценоза под воздействием инсектицидов ДДТ и гексахлорана. В 1956 г. был заложен специальный опыт в двух массивах дубового леса, в которых намечено провести многолетние наблюдения.

В докладе Р. Висмана и Х. Гроба (Швейцария) подведены итоги изучения биоценоза плодовых деревьев при применении хлорорганических и фосфорорганических инсектицидов Для учета уничтожаемой ядами фауны под деревья помещали большие пластины из пластиката, и все, что осыпалось с деревьев, собирали и определяли. Одновременно исследовали популяцию плодовых клещей и их хищников на деревьях. Выяснилось, что при применении обеих групп инсектицидов около 30% общего количества осыпавшихся на пластины организмов составляли случайные посетители садов, не принадлежащие к садовому биоценозу, главным образом различные двукрылые. Из числа постоянных обитателей плодовых деревьев, осыпающихся на пластины, вредители составляли около 25% и полезные насекомые (хищники и паразиты) — до 20%.

Х. Штайнер (ФРГ) сообщил о значительных изменениях популяций хищных клопов на яблоневых деревьях под воздействием разных инсектицидов.

С. Бомбош (ФРГ) обратил внимание на необходимость разработки системы борьбы с вредителями свеклы, в которой предусматривалось бы максимальное сохранение биоценозов, и привел данные о сочетании химических мер борьбы со свекловичной тлей и сохранения фауны сирфид путем соответствующего подбора химикатов, сроков и способов их применения.

А. Майчелбечер (Калифорния) сообщил о том, что до применения ДДТ щитовки не представляли серьезной угрозы для ореховых насаждений, так как они успешно подавлялись естественными врагами. Широкое применение ДДТ и других инсектицидов резко изменило ситуацию, и теперь щитовка Lecanium pruniosum Coq. является очень опасным вредителем.

В докладе В. Венгорека (Польша) приведены данные о влиянии химических мер борьбы с колорадским жуком на биоценоз картофельного поля. Применение химикатов в Польше против колорадского жука достигло очень больших масштабов: в 1957 г. было опылено или опрыскано ими 600 тыс. *га* картофеля. В результате многолетних наблюдений (1952—1956 гг.) автор установил следующее: обработка ДДТ или арсенатом кальция не оказала влияния на энтомофауну на поверхности почвы и на почвенную фауну; значительно усилилось заселение картофеля тлями; отмечено резкое влияние на энтомофауну, обитающую на картофельной ботве: двукрылых, клопов, цикадок, кокцинелид, численность которых резко снизилась; наблюдалось размножение полевых мышей, что стоит в зависимости от уничтожения эктопаразитов, в частности блох — переносчиков инфекционных болезней; отмечена гибель молодых птенцов Anthus campestris и переселение старых птиц с обработанных площадей.

Х. Шнайдер (ФРГ) сообщил о результатах исследований влияния современных средств химической защиты растений на паразита кровяной тли Aphelinus mali Hald. Вопрос оказался очень сложным, так как паразит является узкоспециализированным, и уничтожение кровяной тли влечет за собой естественное отмирание афелинуса. Таким образом, нужно принимать во внимание два явления: уничтожение паразита ядами и гибель его в результате уничтожения кровяной тли химическими средствами, так как он не может развиваться на другом хозяине.

Цикл докладов, посвященных проблеме массовых размножений растительноядных клещей, был заслушан на объединенном заседании трех секций: клещей, биоценозов и биологического метода борьбы.

В докладе Е. Гюнтхарта (Швейцария) содержалась подробная характеристика фауны вредных и хищных клещей на различных культурах. В частности, на плодовых деревьях указываются вредители: Tetranychus telarius, Eotetranychus pomi, Bryobia sp., реже — Metatetranychus ulmi, Tetranychus viennensis; хищные клещи — Typhlodromus

aberrans, T. finlandicus, T. tiliarum, T. rhenanus, T. soleiger, T. masseei, T. tiliae, Phytoseinus macropilis.

Об интересных исследованиях о влиянии пищи и температурного режима на численность популяции хищных клещей сообщил Г. Доссе (ФРГ). Хищные клещи, обитающие на яблоневых деревьях, могут питаться не только животной пищей, но и грибами и растительными веществами тканей листа.

Доклад Г. Матиса (Швейцария) был озаглавлен «Возможности и ограничения биологического метода борьбы с клещами». Автор отметил, что в садах на семечковых плодовых породах биологическая борьба в настоящее время еще невозможна. В насаждениях косточковых пород условия для сохранения хищников, истребляющих клещей, значительно лучше и особенно благоприятны в виноградарстве, где система опрыскиваний легко может быть построена с расчетом максимального сохранения полезной фауны.

Интересны данные Л. Бравенбоера (Голландия) о результатах изучения сравнительной чувствительности к ядам паутинного клеща (Tetranychus urticae Koch.) и его естественных врагов — жука Stetorus punctillum Weise и клеща Typhlodromus longipilus Nes. Фосфороорганические препараты (паратион, диазинон и др.) уничтожают все три вида, причем у паутинного клеща быстрее возникают явления резистентности, в связи с чем последствия применения этих препаратов более неблагоприятны для хищников, чем для вредителя. Хлорорганические препараты — ДДТ, диелдрин и др.— не действуют на паутинного клеща, но убивают обоих его врагов. Акарициды-овициды — арамит, хлорбензилат и др. (аналогичный советский препарат эфирсульфонат) губительно действуют на паутинного клеща, а Stetorus и Typlodromus оказались к ним совершенно нечувствительными. Особенно интересны результаты применения химикатов на персиках в теплицах. Для борьбы с клещами при помощи паратиона нужно проводить не менее пяти обработок в год, а при наличии стеторуса и тифлодромуса достаточно однократного применения препарата избирательного действия, например арамита, который снижает количество вредителя, а восстановлению численности популяции препятствуют хищники.

На секции биологического метода борьбы были заслушаны доклады, касающиеся двух вопросов: использования энтомофагов против различных вредителей и применения микробиометода. М. Журдан (Морокко) сообщил данные о биологической борьбе с клопом — вредной черепашкой в Иране. На специальной биологической станции в Исфагани производится размножение паразитов клопа Microphanurus vassilievi и Misrophanurus semistriatus. Норма выпуска паразитов составляет 10 тыс. экз. на 1 *га*, при этом достигается заражение 90% яиц. Биологическая борьба проводится на площади 20 тыс. *га*. Стоимость борьбы — 2—3 доллара на 1 *га*.

В. Кадлубовский (Польша) сообщил о положительных результатах применения яйцееда Trichogramma evanescens West. против соснового пилильщика-ткача. Паразиты выпускались непосредственно в кроны 30—50-летних деревьев.

А. Шмидт (Польша) коснулся разработанного им метода разведения паразита Dahlbominus fuscipennis Zett. Опыты по применению этого паразита в лесу против различных видов сосновых пилильщиков рода Diprion дали положительные результаты: зараженность коконов вредителя возросла с 0,6 до 51%.

В. Клетт и Е. Шлабрицкий (ФРГ) в своих докладах сообщили интересные данные о результатах изучения, а также о разведении и применении в окрестностях Штутгарта паразита калифорнийской щитовки Prospaltella perniciosi Tow. Во время экскурсии делегатам конгресса была предоставлена возможность ознакомиться с методикой разведения проспалтеллы на станции по защите растений в Штутгарте.

Проспалтелла была завезена в ФРГ из Америки в 1950 г. В первые годы проводились поисковые работы по разработке методики разведения паразита в искусственных условиях. С 1953 г. осуществляется массовое разведение паразита в специальном инсектарии и выпуск его в сады. К осени 1957 г. паразит был выпущен в сады, размещенные на территории около 50 *км²*.

В инсектарии в течение круглого года поддерживаются оптимальные условия для развития хозяина (калифорнийской щитовки) и паразита. Разведение калифорнийской щитовки осуществляется в изолированном отделении инсектария. Кормовым субстратом для щитовки служат арбузы. Заражение новых арбузов производится путем сметания кисточкой молодых личинок с «маточных» экземпляров арбузов. В инсектарии арбузы удается хранить до 2 лет. Поврежденные участки поверхности арбузов или места, начинающие гнить, тотчас же покрывают спиртовым лаком.

Для разведения паразитов используют арбузы, на которых находится в среднем 500 тыс. щитовок. Зараженные щитовкой арбузы переносят в другое отделение инсектария, причем каждый арбуз помещают в отдельный бокс с одной стеклянной стенкой, обращенный к окну, на специальную подставку из четырех столбиков. В бокс выпускаются взрослые особи проспалтеллы, которых подкармливают раствором меда. Новое поколение паразитов вылавливают эксгаустерами в специальные небольшие контейнеры. В течение зимы паразитов используют для репродукции, а потом — для выпуска в сад. К месту выпуска паразитов доставляют в тех же контейнерах, в которых их вылавливали из боксов.

Летом 1957 г. ежедневно для выпуска в сад отправлялось 70 тыс. паразитов.

Значительное место в работе секции биометода занимала проблема использования муравьев. В четырех докладах — В. Велленштейна, Р. Ланге, К. Гёссвальда и

Х. Брунса — сообщались результаты изучения и искусственного расселения рыжего лесного муравья (Formica rufa) для борьбы с еловым пилильщиком и другими лесными вредителями в Германии. Канадский энтомолог Г. Эйр представил интересные материалы по изучению пищи муравья Formica subnitens Greigh. в лесах Британской Колумбии.

Южноафриканский энтомолог Ж. Стейн привел результаты интересных исследований; оказалось, что в цитрусовых насаждениях Летабы массовое размножение щитовок явилось следствием деятельности двух видов муравьев — Anoplolepis custodiens Smith. и Pheidole megacephala F., истреблявших естественных врагов щитовок. Наложение на штамбы клеевых поясов, прекративших доступ муравьев на деревья, привело к снижению численности щитовок и увеличению урожая на 97%.

Проблеме микробиометода — применению вирусной и бактериальной инфекции против различных вредных насекомых — было посвящено 6 докладов — ученых Югославии, Франции, Германии и Южной Африки.

Из 14 докладов, представленных на заседаниях секции прогнозов, было 12 докладов по болезням растений и только 2 — энтомологического направления, причем оба доклада касались яблонной плодожорки. В докладе Х. Эренгардта (ФРГ) приведены данные четырехлетних наблюдений в западной части Пфальца. Для установления сроков опрыскиваний автор предложил руководствоваться наблюдениями за вылетом бабочек в садках. Устанавливать необходимость опрыскивания против второго поколения, которое в Южной Германии бывает не ежегодно, рекомендуется по наблюдениям за интенсивностью окукливания гусениц.

Предложения эти не являются новыми. Основная суть исследований автора сводится к сравнительному сопоставлению различной методики наблюдений и воспитания плодожорки для этих целей в садках различной конструкции. Доклад Де-Билта (Голландия) содержит данные лабораторных опытов по влиянию на вылет бабочек облучения куколок плодожорки инфракрасными лучами. На материале этих опытов автор пытается найти причину растянутости вылета бабочек в природе, предполагая, что гусеницы, находящиеся на разных частях штамба и ветвей, подвергаются неодинаковому воздействию солнечных лучей, что приводит к различным срокам вылета бабочек.

Таким образом, по проблеме энтомологического прогноза на конгрессе не было представлено никаких материалов, заслуживающих изучения и использования.

На секции «Пчелы и защита растений» было представлено всего три доклада, два из них по методике токсикологических испытаний ядов на пчелах и один об организации химической борьбы с вредителями без нанесения ущерба пчелам в садах нижней Эльбы. Это достигается двумя мерами — размещением в садах пчел только на период цветения и запрещением применять опасные для пчел средства во время цветения. Сейчас в связи с появлением безвредных для пчел химикатов (хлорированные терпены и камфены) последние допускаются к опрыскиванию и во время цветения после предварительного тщательного испытания.

Важное место в работе конгресса занимала секция инсектицидов, материалы которой подробно освещены Н. Н. Мельниковым в журнале «Химические средства защиты растений», № 1, 1958 г. На заключительном заседании конгресса была принята краткая резолюция, содержащая обращение к правительствам всех стран по трем вопросам: о необходимости усиления дела защиты растений во всех странах, о строгом и разумном применении карантинных правил, которые должны иметь биологическое обоснование, а не использоваться для торговой политики, и о необходимости изучения и контролирования остаточных количеств ядов в пищевых продуктах, так как широкое применение химических средств борьбы создает угрозу для здоровья населения всех стран.

Кроме того, было принято несколько частных рекомендаций о разработке методики биологических экспериментов, о необходимости экологического и физиологического обоснования мероприятий по защите растений, об усилении работ по биологическому методу борьбы, а также по некоторым фитопатологическим проблемам.

В. П. Васильев

ПЛЕНУМ ИХТИОЛОГИЧЕСКОЙ КОМИССИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

5 и 6 февраля 1958 г. в Москве проходил пленум Ихтиологической комиссии АН СССР. В работе пленума приняли участие члены Ихтиологической комиссии, председатели и члены бассейновых отделений Ихтиологической комиссии АН СССР, представители основных научных учреждений страны, работающих в области биологических основ рыбного хозяйства, координируемых комиссией. Всего в работе пленума приняли участие около 100 человек.

На пленуме были заслушаны следующие доклады бюро Ихтиологической комиссии: 1) «Результаты сорокалетних рыбохозяйственных биологических исследований в Советском Союзе и дальнейшие задачи в этой области»; 2) «Отчет Ихтиологической комиссии АН СССР за 1957 г. и основные направления на 1958 г.»; 3) «О подготовке к празднованию столетнего юбилея рыбохозяйственных исследований в нашей стране».

Основные усилия Ихтиологической комиссии в 1957 г. были направлены на улуч-
ение координации научно-исследовательских биологических работ в области рыбного
озяйства страны. Наряду с этим большое внимание было уделено установлению дело-
ых связей с зарубежными научными учреждениями и отдельными учеными, особенно
тран народной демократии.

Была заново переработана проблемная записка «Закономерности динамики числен-
ости поведения и распределения рыб, морских млекопитающих, промысловых беспо-
воночных и водорослей в связи с условиями их существования», опубликованная в
Вопросах советской науки».

Пятилетний план биологических рыбохозяйственных исследований, согласованный
всеми основными научными учреждениями, был разослан для руководства и испол-
ения всем заинтересованным учреждениям и персонально большому числу ученых.
а основе пятилетнего плана каждым учреждением разрабатывались годовые планы
аучно-исследовательских работ.

Пятилетний план биологических рыбохозяйственных исследований стал стержнем
сей координационной деятельности Ихтиологической Комиссии и ее бассейновых от-
елений.

В течение последних двух лет установился и хорошо себя оправдал следующий
орядок координации научных исследований и взаимного контроля.

Ежегодно на пленарных заседаниях бассейновых отделений или на расширенных
аседаниях бюро бассейновых отделений представители каждого научного учреждения,
аботающего на бассейне, докладывают о результатах исследований за прошедший
од и планы работ на следующий год.

При обсуждении этих докладов достигается согласование работ, устраняется па-
раллелизм и вместе с тем осуществляется коллегиальный и взаимный контроль за
ыполнением координационного плана.

На таких координационных заседаниях очень легко выявляются еще не изученные
опросы и сразу же принимаются решения, кому заниматься ими. Здесь, же на пле-
нумах, решаются вопросы о том, какие исследования на бассейне необходимо усилить,
асширить или углубить. Решения таких координационных совещаний являются обя-
зательными для всех научных учреждений, работающих на бассейне. Следует отметить,
то в основном эти решения выполняются вполне удовлетворительно.

Такую координационную работу успешно проводят следующие отделения: Черно-
орское (председатель В. А. Водяницкий), Украинское (председатель Я. В. Ролл),
рибалтийское (председатель А. А. Гедиминас), Западносибирское (председатель
Г. Иоганзен), Восточносибирское (председатель К. И. Мишарин).

Хуже обстояло дело в Азовском (председатель Е. Г. Бойко) и Каспийском (пред-
седатель Н. П. Танасийчук) отделениях, но в конце прошлого года и эти отделения
весьма успешно провели координацию научно-исследовательских работ на бассейнах.

Среднеазиатское отделение (председатель И. К. Иванов) летом прошлого года
успешно провело совместно с Западносибирским отделением (председатель Б. Г. Ио-
ганзен) объединенный пленум, на котором были заслушаны научные доклады, обсуж-
дены планы исследований и даны рекомендации рыбохозяйственным организациям по
вопросу охраны рыбных запасов, воспроизводству рыб и др.

Помимо бассейновых отделений, непосредственно координацией научных исследо-
ваний занимается и бюро Ихтиологической комиссии, которое ежегодно рассматривает
планы исследовательских работ всех центральных научных учреждений в области
биологических основ рыбного хозяйства. Так, в 1957 г. были рассмотрены планы науч-
но-исследовательских институтов союзной академии — Зоологического института, Ин-
ститута морфологии животных, Института биологии водохранилищ, Севастопольской
биологической станции. Были также рассмотрены исследовательские планы головных
институтов рыбной промышленности ВНИРО, ВНИОРХ, ВНИПРХ.

Важное значение имеет также обсуждение результатов выполненных работ, во
время которого осуществляется контроль за качеством исследований, за методикой
работ. Наиболее эффективными мероприятиями в этом отношении являются бассей-
новые или всесоюзные конференции и совещания. Следует отметить, что с этим вопро-
сом дело обстоит пока не вполне благополучно; если нам до сих пор удавалось про-
водить всесоюзные совещания по целому ряду самых актуальных вопросов — по
влиянию сточных вод на рыбное хозяйство, по болезням рыб, по водохранилищам
и др., то бассейновых конференций за последние несколько лет почти не было

Назрела необходимость организации научных конференций на всех наших основ-
ных бассейнах, тем более, что за последние несколько лет проведены значительные
исследования, которые требуют обсуждения и апробации. Такие конференции намеча-
ются и подготавливаются по бассейнам Черного, Азовского и Каспийского морей.
Назрела необходимость подготовить и провести научные конференции по Дальнему
Востоку и Северной Атлантике.

С этим вопросом наиболее благополучно обстоит дело в Прибалтике, где устано-
вилась очень хорошая традиция — ежегодно проводить научные конференции. Очеред-
ная, шестая, конференция научных учреждений Прибалтийских республик в этом году
была проведена в апреле в г. Вильнюсе.

В 1957 г. комиссией проведены два всесоюзных совещания — совещание по влия-
нию сточных вод на рыбное хозяйство (совместно с ВНИОРХ) и совещание по болез-
ням рыб (совместно с Зоологическим институтом АН СССР и ВНИОРХ).

В 1957 г. Ихтиологическая комиссия АН СССР расширила свою деятельность по координации исследований с зарубежными научными учреждениями и по научному сотрудничеству с зарубежными странами. Научные работники ряда исследовательских учреждений выезжали в различные страны и принимали активное участие в заседаниях многих международных организаций. За отчетный период Ихтиологическая комиссия установила более тесный контакт с научными организациями демократических стран. Значительно расширился проводившийся и ранее международный обмен научной литературой.

По отчетному докладу бюро Ихтиологической комиссии, как и по другим докладам, пленум принял развернутое постановление.

Одобрено предложение о подготовке к празднованию столетнего юбилея рыбохозяйственных исследований в нашей стране. Исходной датой начала широких рыбохозяйственных исследований решено считать выход в свет в 1860 г. фундаментального и ценного труда К. И. Бэра и Н. Я. Данилевского «Исследования о состоянии рыболовства в России».

Пленум определил основные задачи рыбохозяйственных биологических исследований в океанических водах, во внутренних водоемах, в области прудового рыбоводства, в области рыбоохраны и регулирования рыболовства, по вопросам, связанным с рыбоводным строительством, с загрязнением водоемов и др.

В связи с крайней неудовлетворительностью состояния охраны и воспроизводства рыбных ресурсов в большинстве водоемов страны пленум признал необходимым просить правительство о скорейшем рассмотрении внесенного АН СССР предложения об издании специального закона об охране природы и создании при Совете Министров СССР Государственного комитета по охране природных ресурсов, в функции которого входила бы охрана рыбных ресурсов и наблюдения за выполнением правил рыболовства.

Большое внимание пленум уделил вопросу усиления и координации исследований в области прудового рыбного хозяйства, строительству рыбоводных хозяйств и др.

Пленум избрал Оргбюро по подготовке к празднованию столетнего юбилея рыбохозяйственных исследований в стране под председательством акад Е. Н. Павловского.

Л. С. Бердичевский

CONTENTS

5

Технический редактор Д. А. Фрейман-Крупенский

Т-07475 Подписано к печати 22. VIII. 1958 г. Тираж 2700 экз. Зак. 3028
Формат бумаги 70×108 1/16. Бум. л. 4 3/4 Печ. л. 13,02 Уч.-изд. л. 15,3

2-я типография Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., д. 10.

Цена 15 руб.